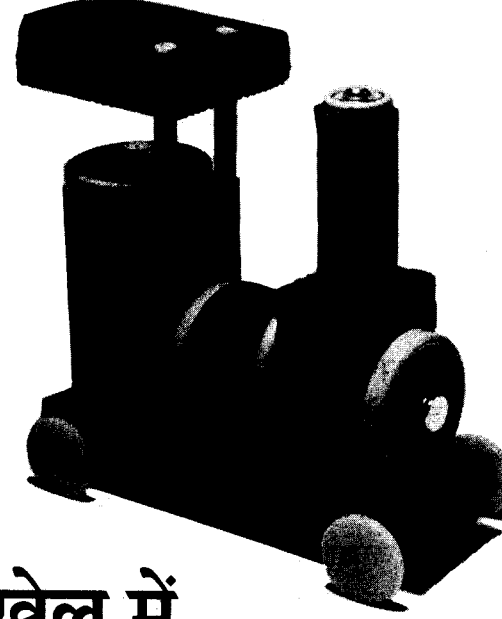
विज्ञान के कुछ
सस्ते, सरल और
रोचक प्रयोग
खेल खेल में
अरविन्द गुप्ता

इस पुस्तक का लिखना और छापना भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Science & Technology) के एक अनुदान के कारण ही सम्भव हो पाया।

होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम (एकलव्य) के तहत ही इस पुस्तक के अधिकांश प्रयोग रचे गये थे। मैं एकलव्य के निरन्तर सहयोग का भी आभारी हूँ।

अरविन्द गुप्ता

प्रकाशक
राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संचार परिषद
(नैशनल काउंसिल फार साइंस एण्ड टेक्नालोजी कम्यूनकेशन)
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली 110016.
एकलव्य
E1/208 अरेरा कालोनी,
भोपाल 462016.
मुद्रक : सुजित पटवर्धन
'मुद्रा' ३८३ नारायण पेठ, पुणे ३०.

बच्चों को माडल बनाना क्यों सिखायें ?
उनकी आँखों की चमक देखने के लिये।
WHY TEACH MODEL CRAFT?
TO SEE A GLEAM IN THE CHILD'S EYE.

खेल खेल में

विज्ञान के कुछ सस्ते सरल और रोचक प्रयोग

लेखक
अरविन्द गुप्ता
चित्र एवं साजसज्जा
अविनाश देशपांडे

बच्चों की दुनिया

बच्चे कभी चुपचाप नहीं बैठते। अक्सर वह कुछ-न-कुछ ठोका-पीटी करते ही रहते हैं। बहुत सी बातें वह खुद कर के सीखते हैं। जो चीजें बड़ों को उबाती हैं वह अक्सर बच्चों का कौतुहल जगाती हैं।

बच्चों को मंजिलों से ज्यादा रास्तों का शौक होता है। सीधे-सपाट रास्ते उन्हे नापसन्द होते हैं क्योंकि वह चलते-चलते दायें-बायें, ऊपर-नीचे, सभी ओर देखने के आदी होते हैं। वह हरेक चीज को उठा-पटक कर, उलट-पलट कर उसकी जाँच परख करते हैं। एक काम को बार-बार करने से भी वह जल्दी हताश नहीं होते।

अक्सर बहुत छोटी-छोटी सी चीजें बच्चों के लिये बहुत बड़ी-बड़ी खुशियाँ लाती हैं। उनकी कल्पना को छूते ही एक सादी माचिस की डिब्बी एक 'जादू की डिब्बी' में बदल जाती है। माचिस की डिब्बी बच्चों के लिये एक झुन झुना, गुल्लक, रेल का डिब्बा, नाव, तहखाना, सब कुछ है।

हरेक बच्चे की खुद की अपनी एक खिलौनों की पिटारी होती है। इसमें तमाम भानमती का कुनबा - पालिश की डिब्बी, ढक्कन, सेल, माचिस, कंचे, टूटे पेन, खाली रीफिल, बटन, शीशी, मोमबत्ती आदि बड़े करीने और मुहब्बत के साथ संजो के रखे होते हैं। क्योंकि यह पिटारी बच्चों की खुद अपनी है, इसलिये वह उसकी हरेक कील और पच्चर तक से अच्छी तरह परिचित हैं।

इस किताब में कुछ प्रयोगों के नुस्खे और कुछ मजेदार खेल बनाने की जुगाड़े दी हैं। इसमें दी गई कई जुगाड़ें तो मैंने खुद बच्चों से सीखी हैं। रही सामान की बात - वह तो बच्चों की खिलौनों की पिटारी में पहले से ही मौजूद है।

विज्ञान एक महंगी प्रयोगशाला नहीं। विज्ञान ब्यूरेट पिपेट नहीं। विज्ञान जबड़ा तोड़ परिभाषाओं और सूत्रों का जमघट नहीं।

तो विज्ञान आखिर है क्या बला?

विज्ञान, महज एक अदद नजरिया है - एक दृष्टिकोण है - चीजों, घटनाओं और जिन्दगी को बारीकी से देखने, परखने और समझने का। इस निगाह से देखें तो हर चीज एक वैज्ञानिक उपकरण है। एक सादी माचिस की डिब्बी के पेट में भी तमाम विज्ञान भरा है। इस बात की झलक हमें आगे के पन्नों में मिलेगी। इस नजरिये के हिसाब से हर नजर एक खोज है। हर क्षण एक प्रयोग है। हर कदम एक शोध है और हर शब्द एक सूत्र और परिभाषा है।

हर बच्चा एक वैज्ञानिक है और उसे अपने सवालों को खोजबीन कर के हल करने का मौलिक अधिकार है। पर आजकल स्कूलों का बच्चों के प्रति रवइया कुछ ऐसा है।

हम उन्हे हल देते हैं परन्तु उनका आत्मविश्वास अपने पास रख लेते हैं।

हम उन्हे परिभाषायें और सूत्र रटवाते हैं परन्तु सारा बौद्धिक सोच और चिन्तन खुद रख लेते हैं।

हम उन्हें परीक्षा में नम्बर देते हैं, परन्तु सारा ज्ञान/विज्ञान अपने ही पास रख लेते हैं।

इसका अंत होना चाहिये।

अरविन्द गुप्ता

दो - का - जोड़

— यह एक सस्ता और मजेदार खेल है। इसमें माचिस की तीली और साइकिल-वाल्व ट्यूब के टुकड़ों को जोड़ - जोड़ कर तरह - तरह की आकृति और ढाँचे बनते हैं।

— वाल्व ट्यूब किसी भी साइकिल की दुकान में वजन के हिसाब से बिकती है। 100 ग्राम वाल्व ट्यूब का पैकिट 5 या 6 रुपये का मिलता है। इसमें लगभग 50 फीट ट्यूब होती है। वाल्व ट्यूब की कीमत 10 पैसे प्रति फुट के करीब आती है। पहले तीलियों का मसाला खुरच लो। साइकिल वाल्व ट्यूब के 1.5 सें.मी. लम्बे कई टुकड़े भी काट लो।

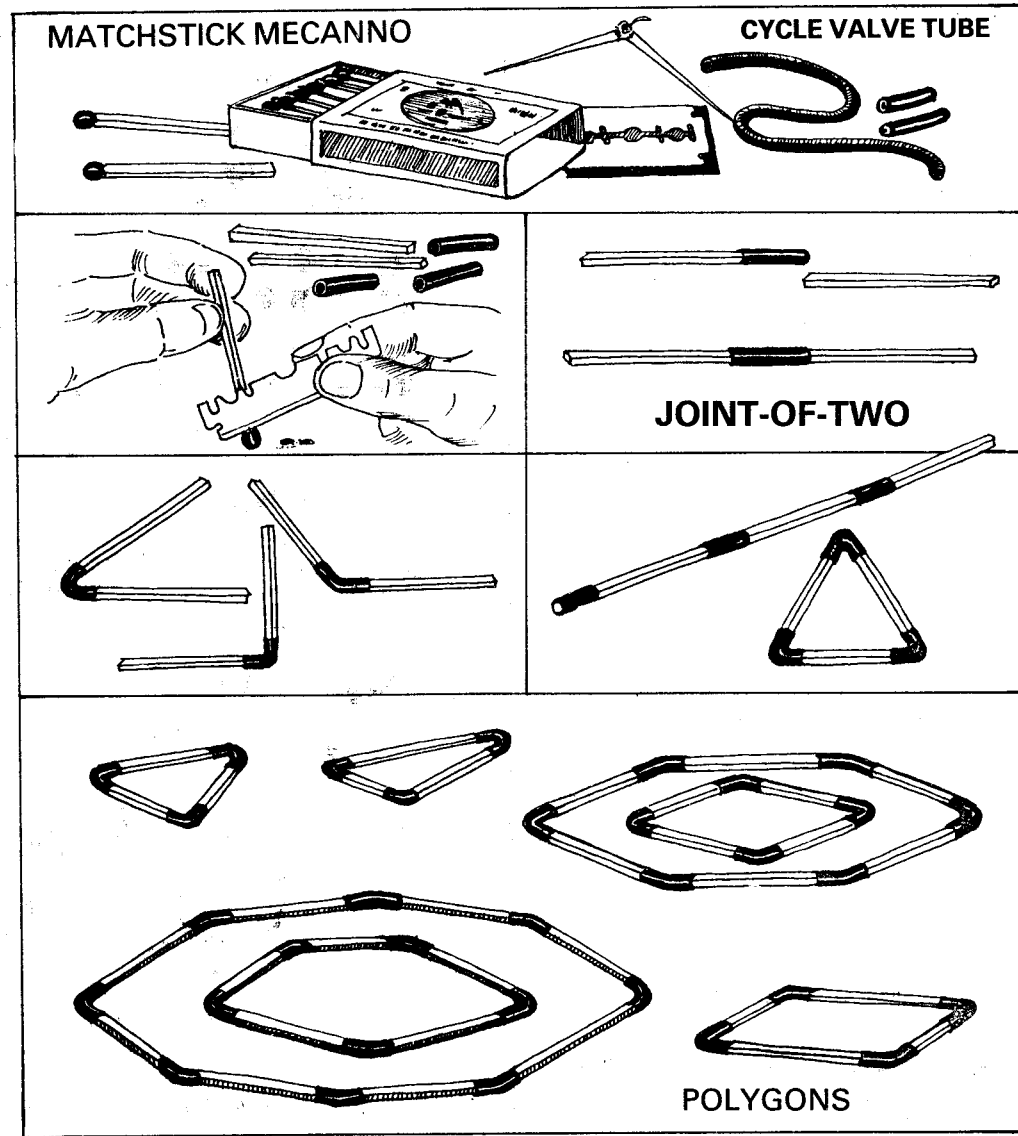
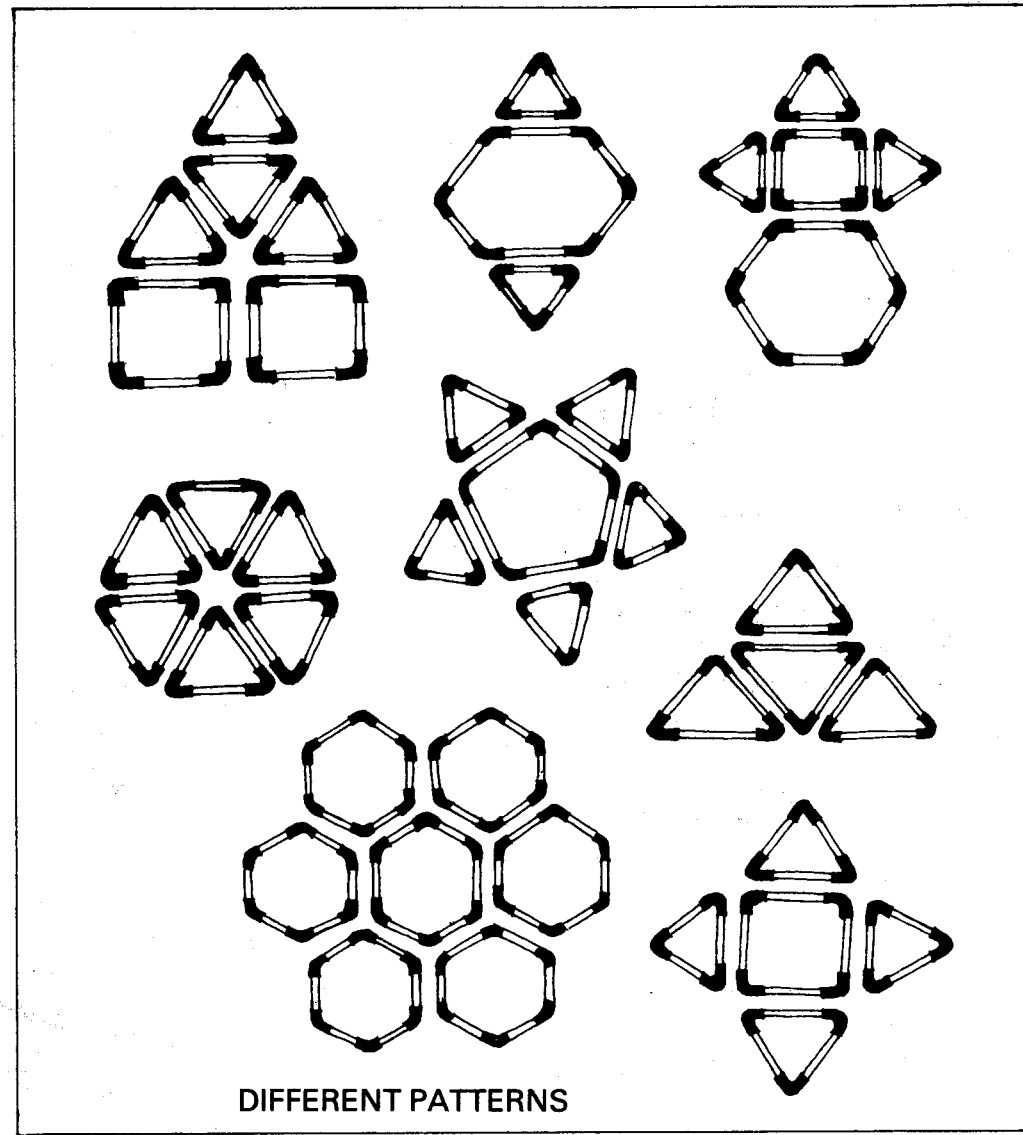
— एक वाल्व ट्यूब के टुकड़े में दोनों ओर एक-एक माचिस की तीली घुसाओ। ट्यूब के अन्दर दानों तीलियों के सिरे एक दूसरे से सट जाने चाहिये। इस दो तीलियों के लचीले जोड़ से अलग-अलग नाप के **कोण** बन सकते है।

— तीन तीलियों और तीन ट्यूब के टुकड़ों को जोड़कर एक त्रिभुज बनाओ। इस त्रिभुज की सभी भुजायें एक तीली के नाप की हैं। इसलिये यह **समबाहु**-त्रिभुज होगा। इस त्रिभुज के सभी कोण एक बराबर होंगे, और हरेक कोण का नाप **60 अंश** होगा।

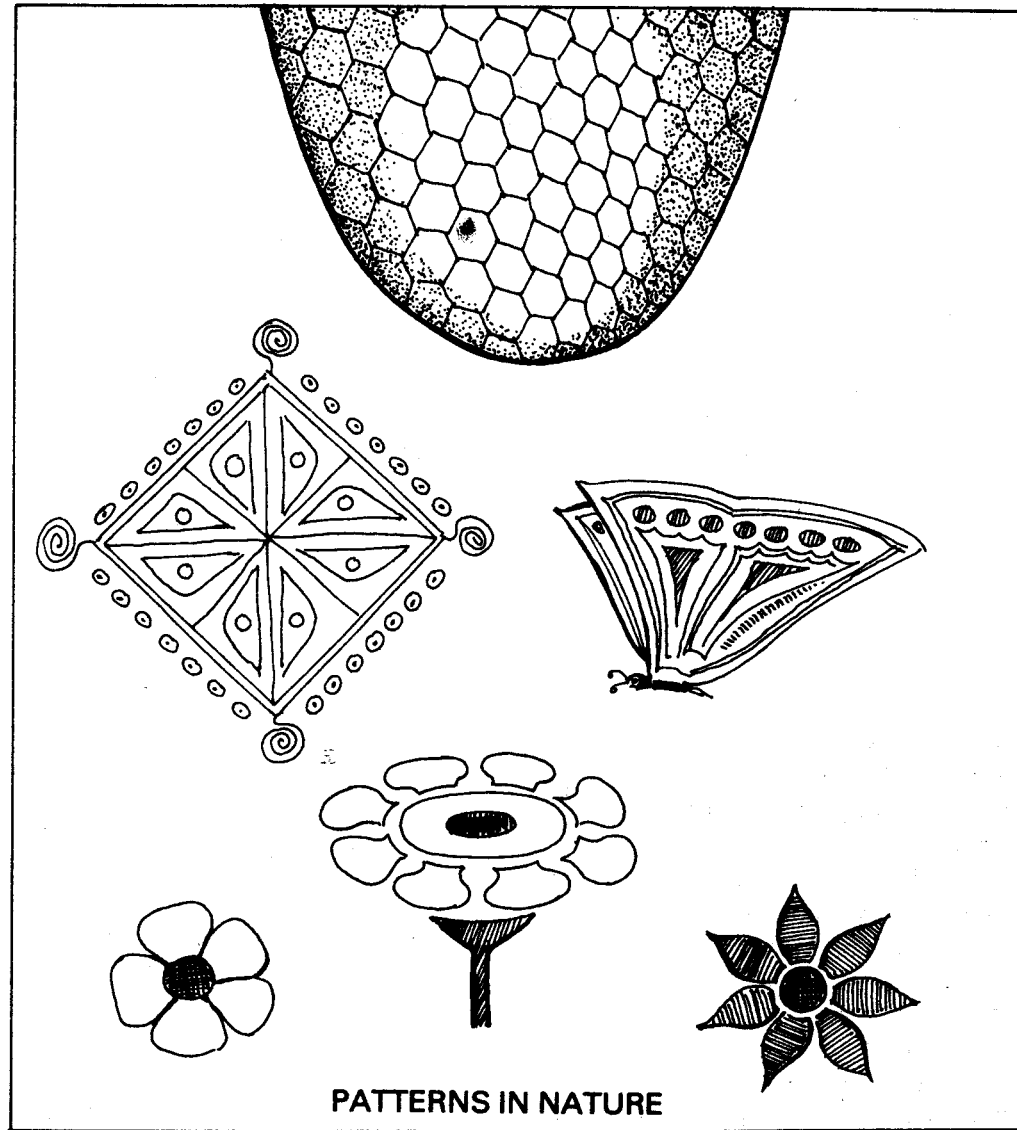
— अब छोटी-बड़ी लम्बाई की तीलियों से अलग-अलग आकार के त्रिभुज बनाओ।

— चार तीलियों और चार वाल्व ट्यूब के टकड़ों को जोड़ कर एक वर्ग बनाओ।

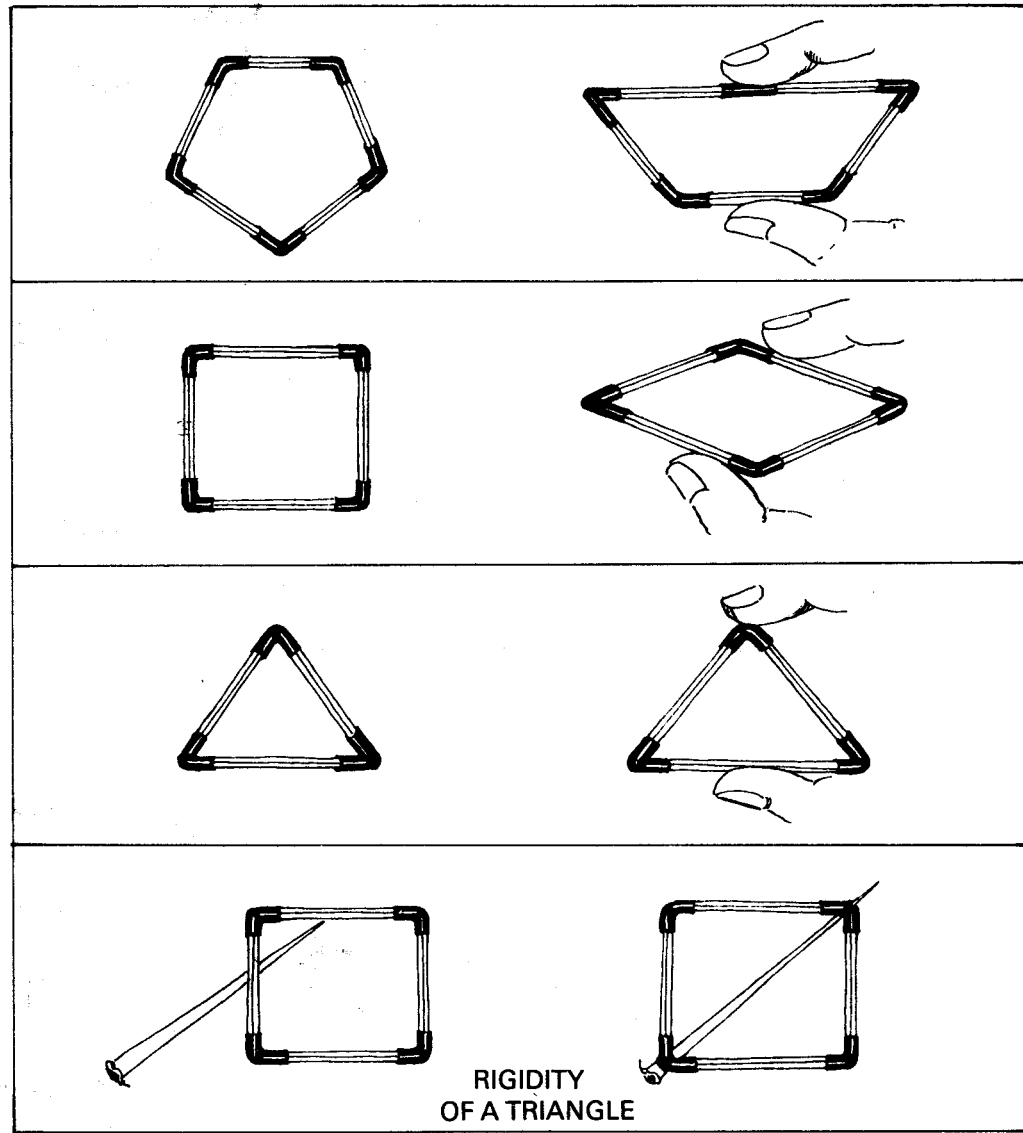
— इसी तरह **पंचकोण, षटकोण, अष्टकोण** आदि अन्य आकृति बनाओ।

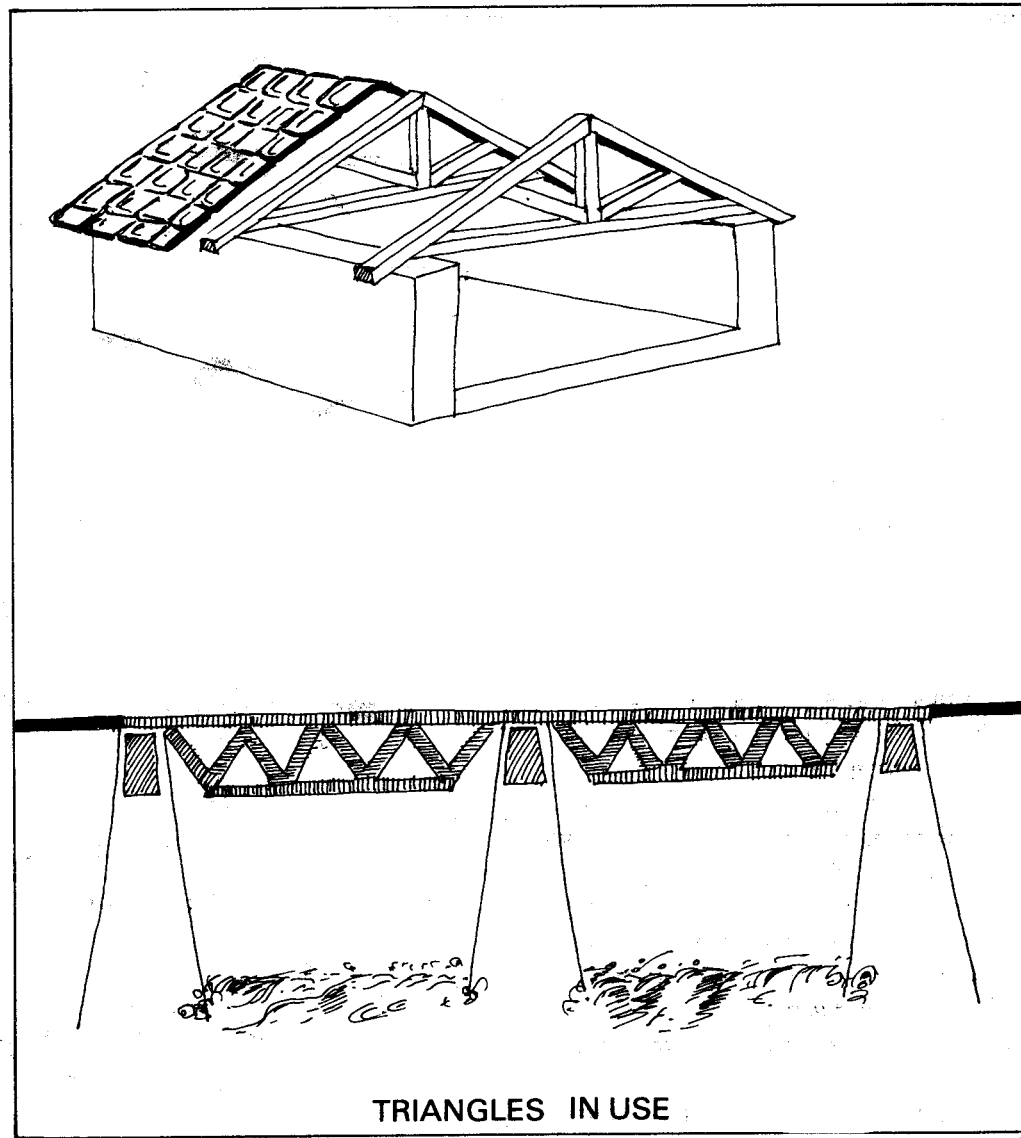
विभिन्न नमूने

— पहले कई त्रिभुज, वर्ग, पंचकोण, षटकोण आदि आकृतियाँ बनाओ।

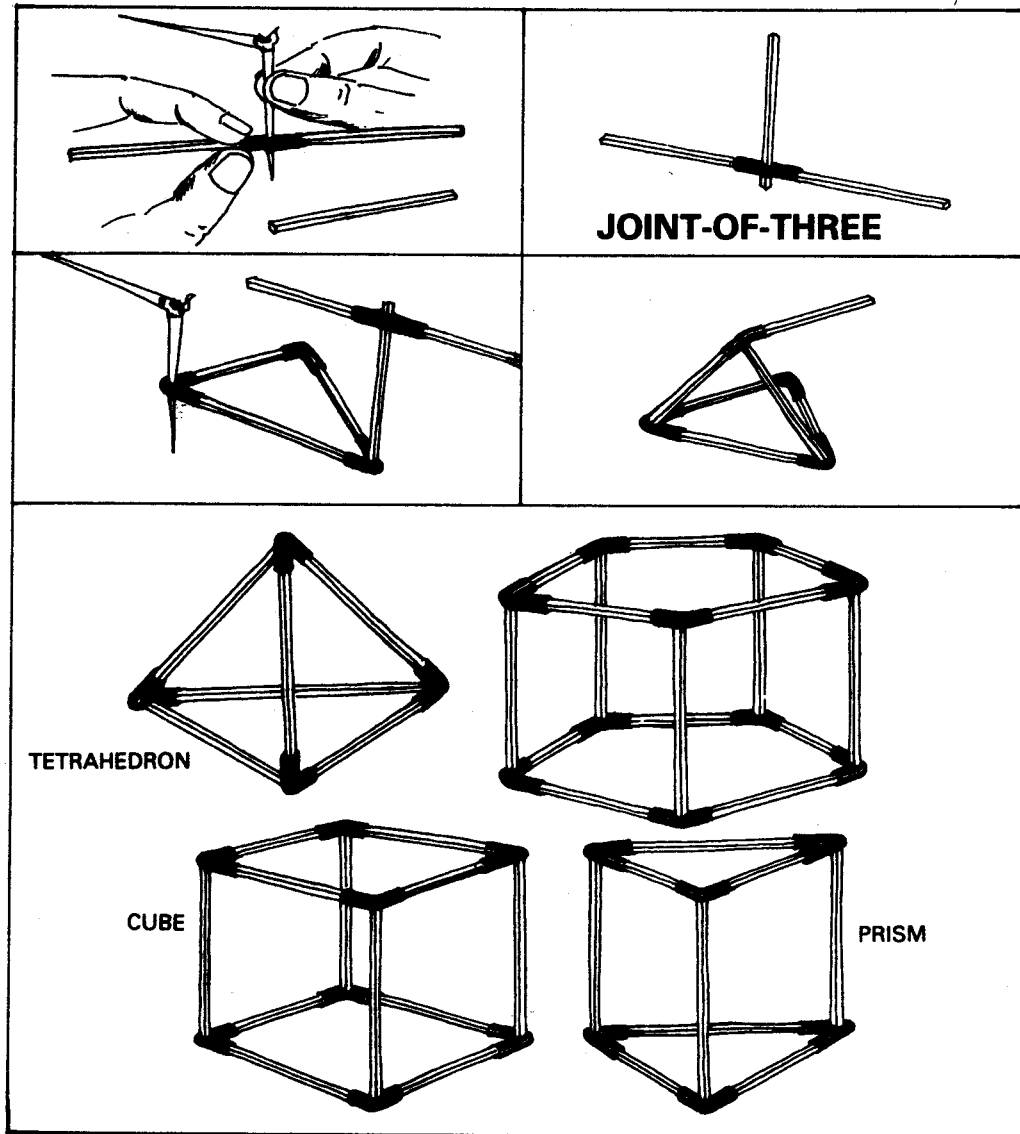
— अब इन आकृतियों को अलग-अलग तरह से सजा कर नये-नये नमूने बनाओ।

प्रकृति में नमूने

प्रकृति में तरह-तरह के नमूने दिखते हैं। यह नमूने अक्सर कुछ बुनियादी आकृतियों को बार-बार जोड़ कर बने होते हैं।

— इस तरह के नमूने मधुमक्खी के छत्ते, फूलों की पंखुडियों, फर्श के डिजायन, रंगोली आदि में दिखते हैं।

अडिग त्रिभुज

एक पंचकोण को लेकर उसे दबाओ। तुम देखोगे कि पंचकोण का आकार एक नाव में बदल जाता है।
वर्ग को दबाने से उसकी आकृति एक **असम कोण चतुरभुज** में बदल जाती है।
अब त्रिभुज को हिलाने की कोशिश करो। त्रिभुज एकदम अडिग रहता है। त्रिभुज की आकृति हिलती-डुलती नहीं। असल में केवल **त्रिभुज ही अडिग** और **स्थायी** है। षटकोण, पंचकोण, वर्ग आदि सभी आकृतियाँ लचीली हैं।
वर्ग अडिग कैसे बनाओगे ?
वर्ग के दो विपरीत वाल्व ट्यूब के जोड़ो में एक लम्बा बबूल का काँटा (या सुई) घुसा दो। काँटा वर्ग का **कर्ण** बन जायेगा। वर्ग अब दो त्रिभुजों में बंटकर स्थायी और अडिग हो जायेगा।

त्रिभुजों की कैंची

त्रिभुज हिलता नहीं। त्रिभुज डिगता नहीं। त्रिभुज का आकार एक बहुत ही मजबूत आकार है। इस का उपयोग बहुत सारे कामों में होता है - मकान बनाने में, पुल बनाने में आदि।
गांव के घरों में बाँस-बल्ली से बनी छत की कैंची त्रिभुजों में बंटी होती है।
इसी तरह रेल के पुल और बड़े बिजली के खम्बों के लोहे के गर्डर-भी त्रिभुजों में बँटे होते हैं।

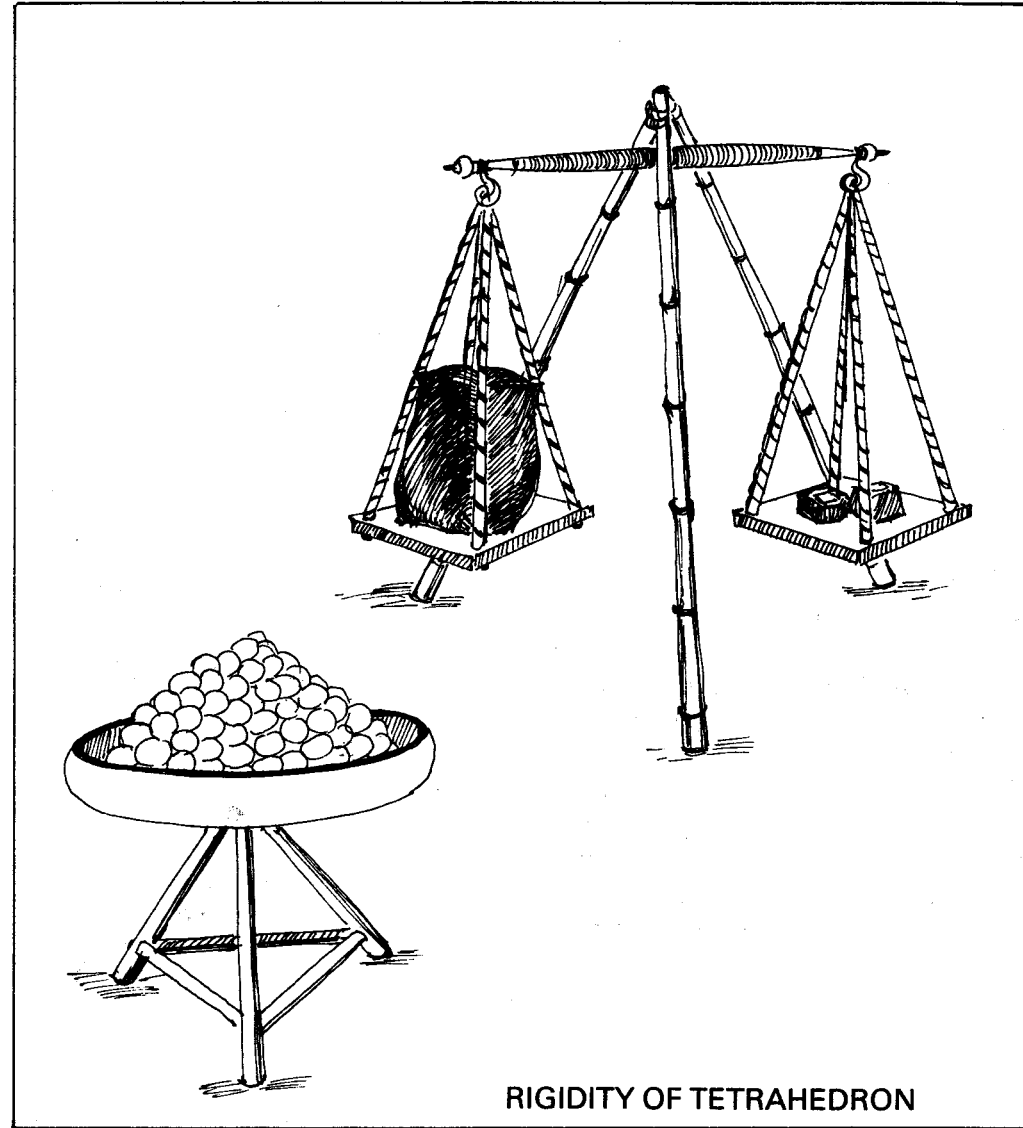
तीन का जोड़

एक वाल्व ट्यूब और दो तीलियों के जोड़ में आड़े बल बबूल के काँटे से छेद करो। इस छेद में एक तीसरी तीली घुसा दो। इस तरह 'T' आकार का तीन तीलियों का जोड़ बन जायेगा।

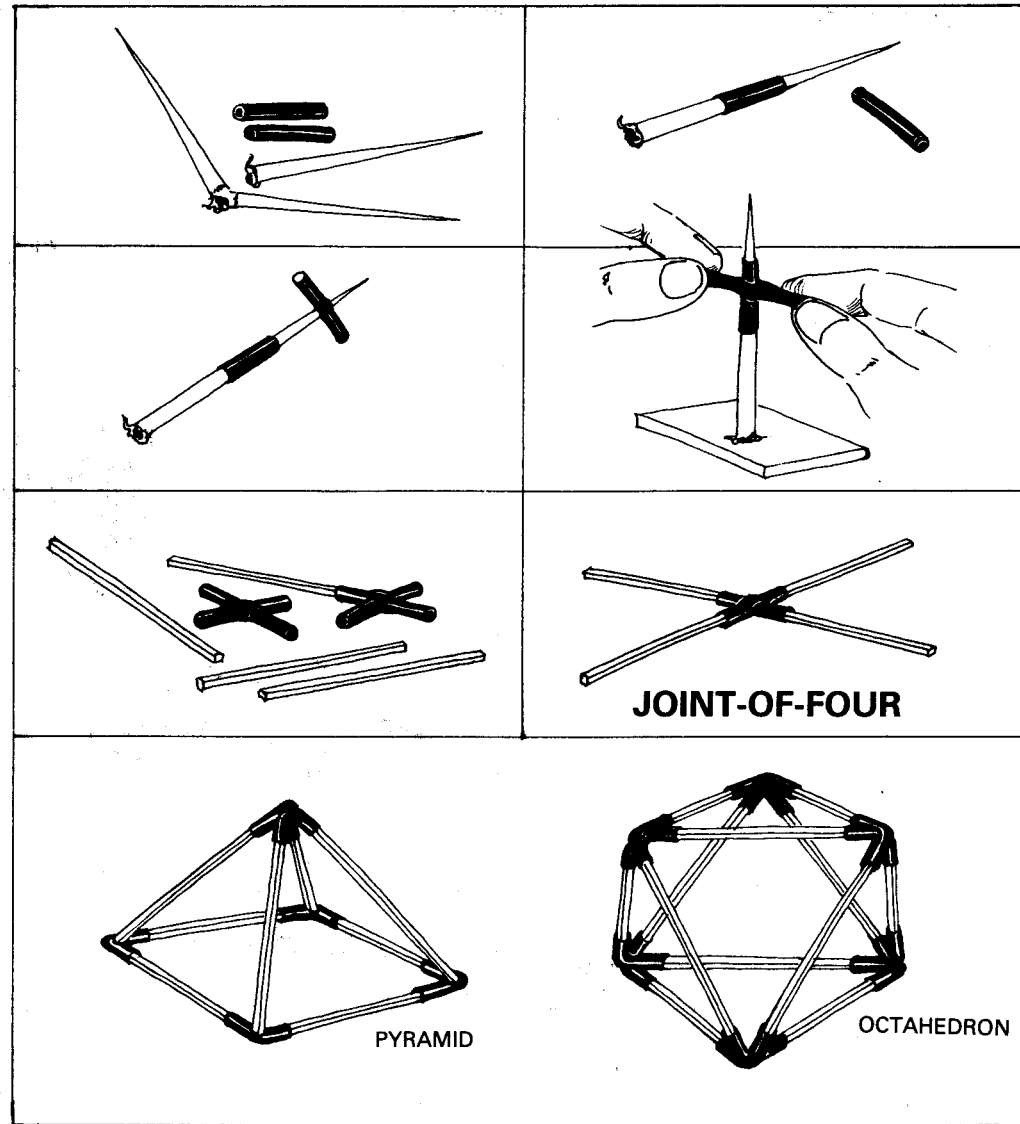
— एक समबाहु त्रिभुज के तीनों वाल्व ट्यूब के जोड़ों में बबूल के काँटे से छेद कर दो। इन तीनों छेदों में 'T' की तीनों तीलियों के सिरे घुसा दो।

— इस तरह एक नया ढाँचा बन जायेगा जिसे चतुष्फलक (टेट्राहैड्रान) कहते हैं। इसके चार कोने, छह किनारे और चार सतहे हैं। इसकी हरेक सतह एक समबाहु त्रिभुज है। तुमने अभी देखा था कि केवल त्रिभुज ही अडिग होते हैं। क्योंकि टेट्राहेड्रान केवल समबाहु त्रिभुजों से बना है इसलिये उसका ढाँचा बेहद मजबूत है। चतुष्फलक प्रकृति में पाये जाने वाला सबसे बुनियादी ढाँचा है।

— दो समबाहु त्रिभुजों को तीन तीलियों की सहायता से जोड़ कर एक **प्रिज्म** बनाओ।

— दो वर्गों को चार तीलियों से जोड़कर एक **घन** बनाओ।

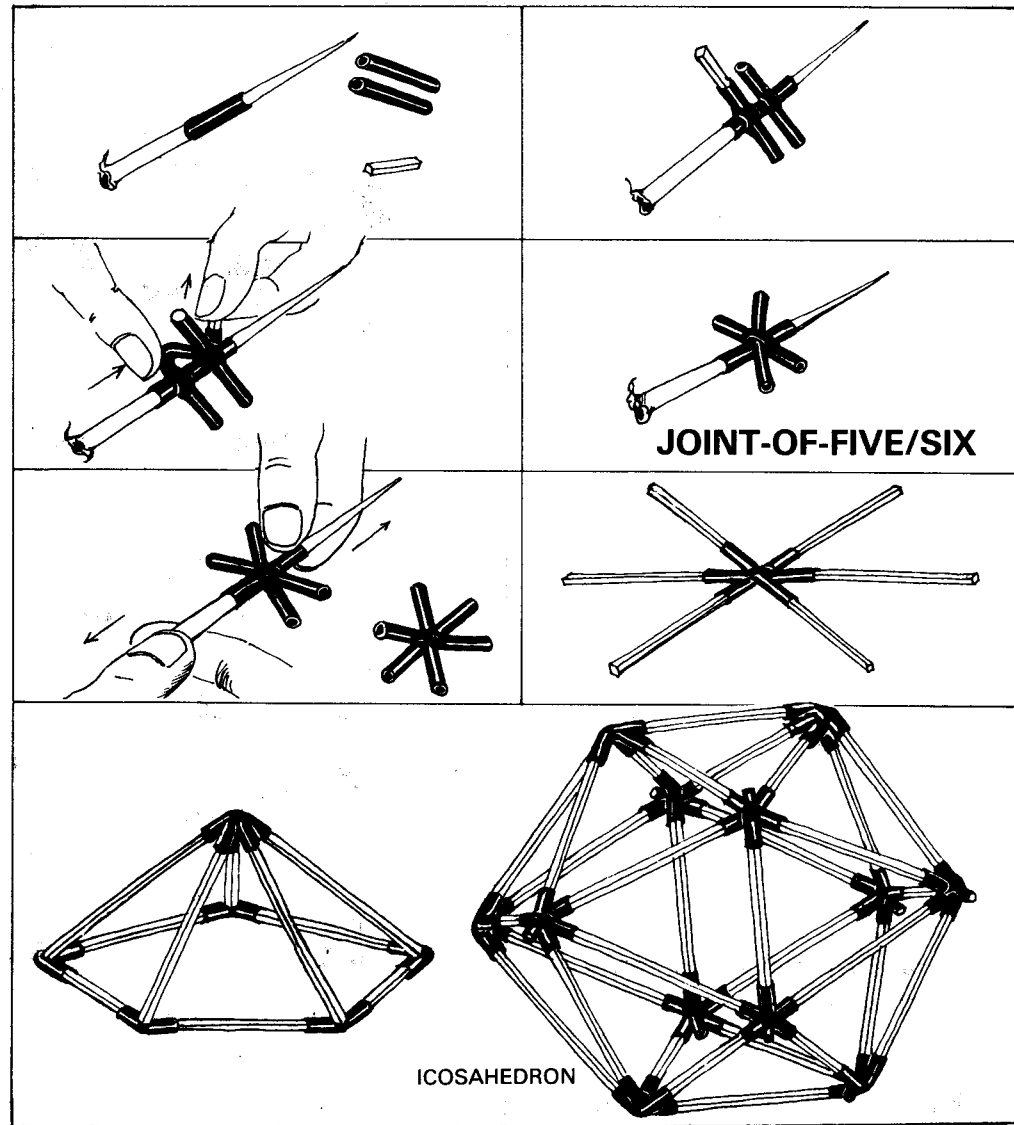
चतुष्फलक की मजबूती

चतुष्फलक प्रकृति में पाये जाने वाला सबसे मजबूत ढाँचा है। दैनिक जीवन में इसका बहुत जगह उपयोग होता है। अनाज की मंडी में तुमने धान और गेहूँ के बोरे तुलते देखे होंगे। अक्सर तराजू, तीन बासों की बनी तिपाई से लटका रहता है जिसकी आकृति चतुष्फलक जैसी होती है।

चार - का - जोड़

— वाल्व ट्यूब के 2 सें.मी. लम्बे दो टकड़े काटो। एक टुकड़े को बबूल के काँटे में पिरो दो। काँटे को आड़े बल दूसरे ट्यूब के टुकड़े के बीच में घुसाओ। दूसरे ट्यूब के दोनों सिरों को पकड़कर खींचो और उसे सरकाकर पहले ट्यूब के ऊपर चढ़ा दो।

— दोनों वाल्व ट्यूब अब 'X' की आकृति बनायेंगे। इस 'X' या **घन चिन्ह** नुमा आकृति को सावधानी से काँटे पर से उतार लो। इस जोड़ के चारों सिरों में एक - एक तीली घुसाओ।

— एक वर्ग और चार तीलियों के जोड़ से एक **पिरामिड** बनाओ।

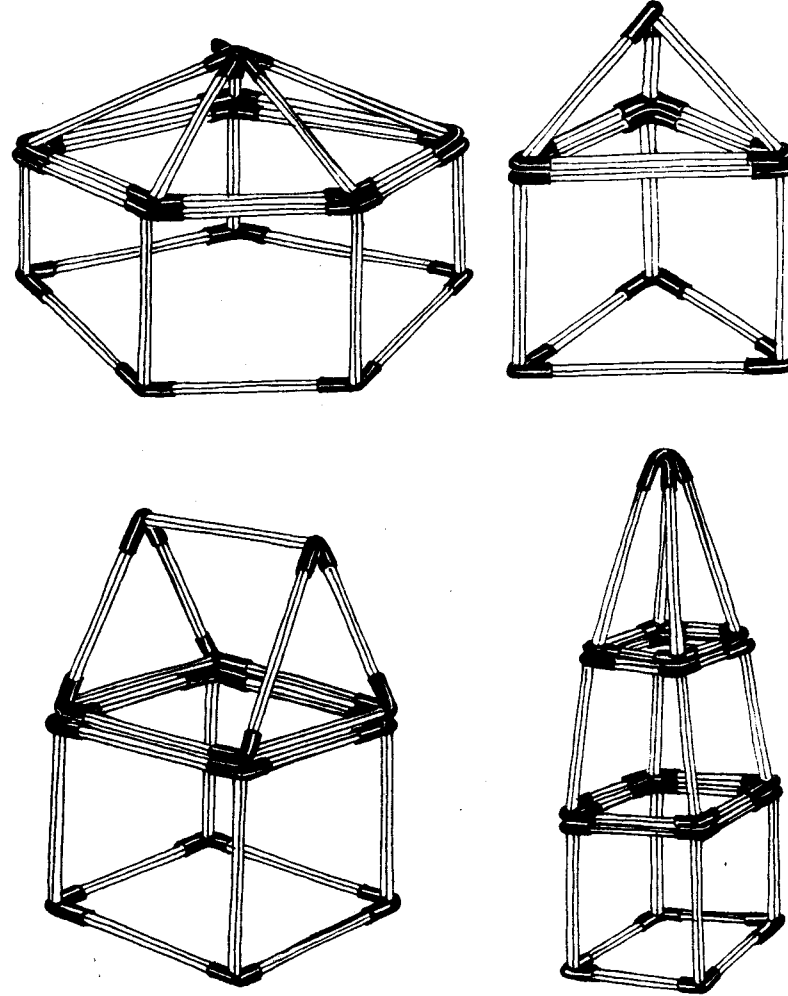
— दो पिरामिडों के चौकोन आधारों को एक साथ मिला देने से एक **अष्टफलक** बन जाता है। छह नग चार - के - जोड़ और १२ तीलियों से एक **अष्टफलक** (OCTAHEDRON) बनाओ।

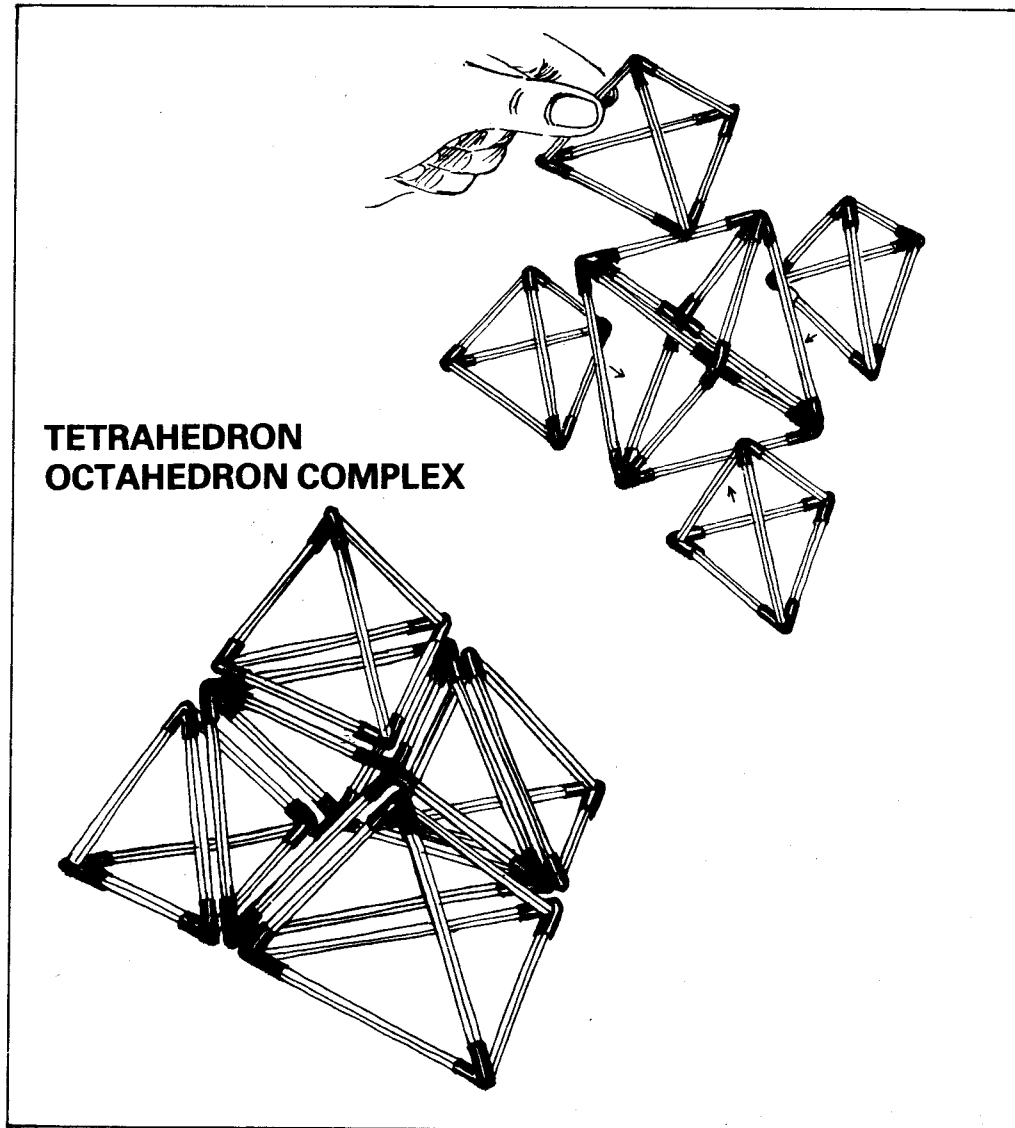
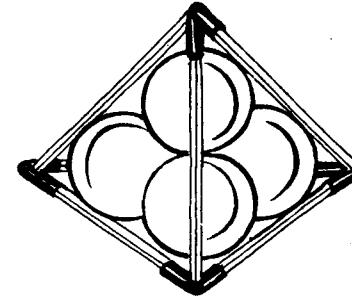
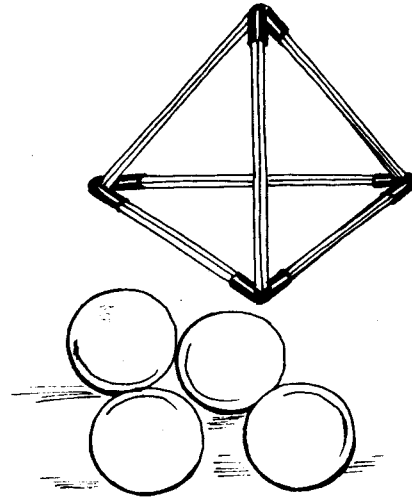
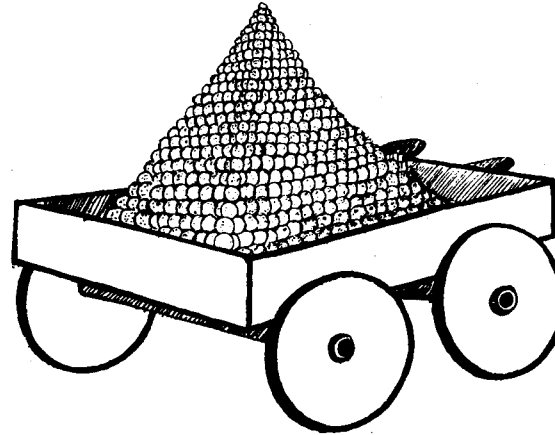
पाँच/छह का जोड़

— एक चार का जोड़ बनाओ। पर उसे बबूल के काँटे से निकालो नहीं। एक तीसरे वाल्व ट्यूब को पहले ट्यूब के ऊपर चढ़ा दो। तीनों ट्यूब के टुकड़े अब 'H' की आकृति बनायेंगे।

— दूसरी ट्यूब के एक सिरे में एक तीली का टुकड़ा घुसाओ। इस तीली की नोक को तीसरे ट्यूब के बीच से पिरो दो। जोड़ को अब काँटे पर से उतार लो। ट्यूब के सभी सिरों को खींच कर एक सितारा नुमा छह-का-जोड़ बनाओ।

— पाँच-के-जोड़ के लिये छह-के-जोड़ का एक सिरा काट दो। कटने वाला सिरा दूसरी या तीसरी ट्यूब में से कोई भी हो सकता है।

— 12 नग पाँच-के-जोड़ और 30 तीलियों को जोड़ कर एक कण्डील नुमा आकाश दीप की आकृति बनाओ। इसे **विंशफलक** (ICOSAHEDRON) कहते हैं।

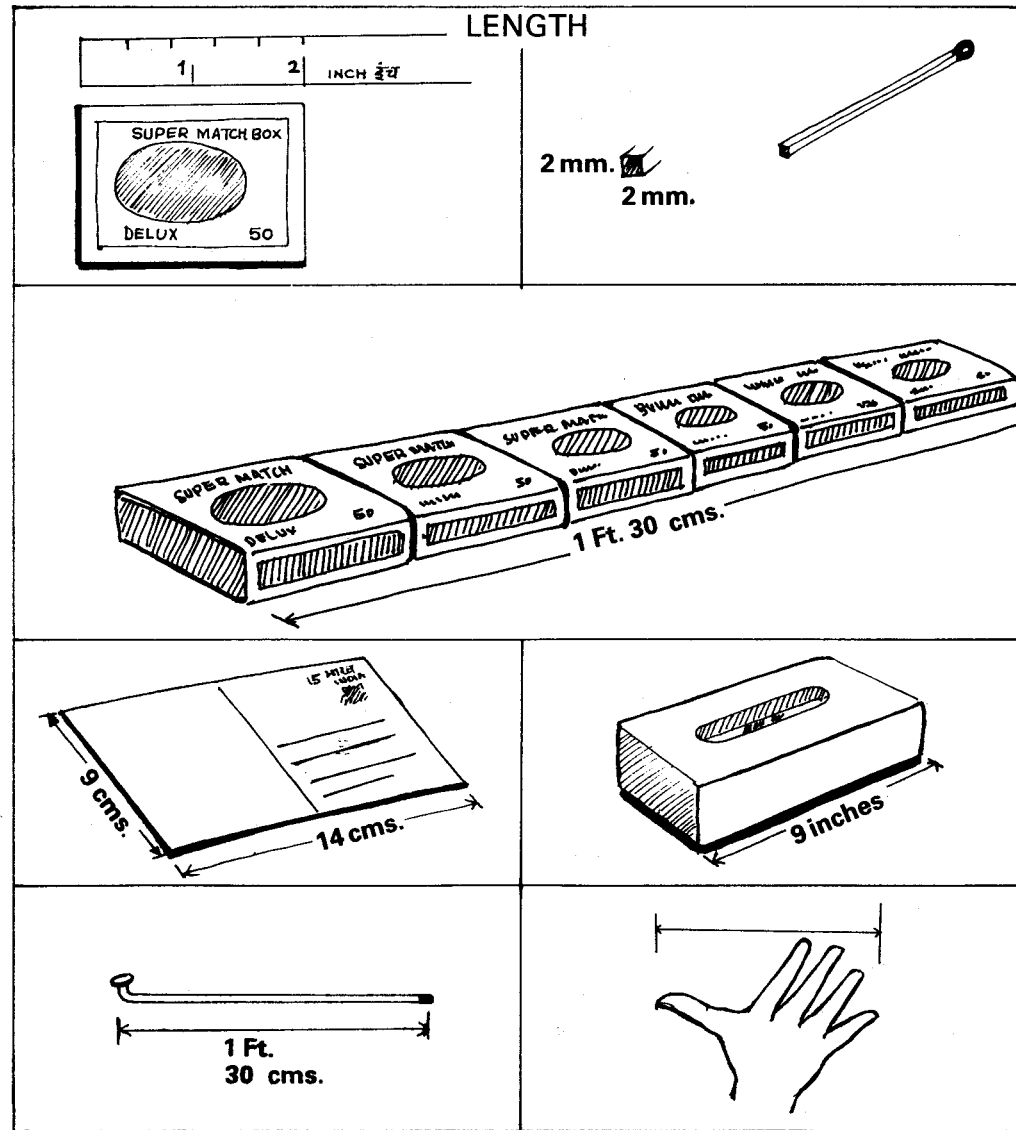
बुनियादी ढाँचे

— अभी तक बने ढाँचों को अलग-अलग तरह से सजाकर नये किस्म के ढाँचे बनाओ।
— एक **प्रिज्म** को **घन** पर लिटा कर एक घर का आकार बनाओ।
— इसी तरह तम्बू, मंदिर और अनेक नये ढाँचे बनाओ।

— **टेट्राहेड्रान** और **आक्टाहेड्रान** को जोड़ कर भी कुछ मजेदार ढाँचे बन सकते है।
— अगर एक आक्टाहेड्रान और चार टेट्राहेड्रान को जोड़ो तो एक बड़ा टेट्राहेड्रान बन जाता है।
— यदि एक टेट्राहेड्रान का आयतन 1 वर्ग इकाई माना जाये तो बड़े टेट्राहेड्रान का आयतन 8 गुना अधिक होगा।
— आक्टाहेड्रान का आयतन तुम्हारे छोटे टेट्राहेड्रान के आयतन से चार गुना अधिक होगा।
— अगर तुम बड़े आकार के ढाँचे बनाना चाहते हो उसके लिये तुम माचिस की तीलियों की बजाय झाड़ू की सींके या साइकिल की स्पोक के कटे टुकड़े भी प्रयोग कर सकते हो।

कुछ सरल परमाणु संरचनायें भी तुम माचिस की तीली और वाल्व ट्यूब के माडलों से तैयार कर सकते हो।
गोबर गैस का अधिकांश भाग **मीथेन** होती है। मीथेन गैस का रासायनिक सूत्र **CH_4** है। चार हाईड्रोजन और एक कार्बन के अणु से मिलकर एक मीथेन का परमाणु बनता है। मीथेन की परमाणु संरचना का माडल तुम एक टेट्राहेड्रान में चार काँच की गोटी (कंचे) फिट करके बना सकते हो। बाजार में तुमने कभी फल वाले का ढेला देखा है। वह सेब, संतरे आदि कैसे जमाता है? मिठाई की दुकान में लड्डू के ढ़ेर का आकार कैसा होता है? प्रकृती भी ऐसे ही तरीके अपनाती है। चीजों को कम से कम जगह में मजबूती से जोड़कर अन्य चीजों का निर्माण करती है।

माचिस के माप

माचिस दैनिक उपयोग की चीज है। माचिस सभी जगह आसानी से मिलती है। क्योंकि कारखानों में लाखों माचिसें रोजाना बनती हैं, इसलिये माचिसों के बहुत से माप एक मानक हैं।

लम्बाई

— एक माचिस की डिब्बी लगभग 2 इंच लम्बी होती है।
— माचिस 2 इंच, या 5 सें.मी. का एक अच्छा अन्दाज है।
— आधी माचिस 1 इंच, या 2.5 सें.मी. लम्बी होगी।
— 6 माचिसें लम्बाई में सटाकर रखने से उनके बीच की दूरी लगभग 1 फुट, या 30 सें.मी. होगी।
— माचिस की तरह ही कई अन्य चीजें भी लम्बाई के अनुमान के लिये प्रयोग की जा सकती हैं।
— माचिस की तीली 2 मि.मी. मोटी और उतनी ही चौड़ी होती है।
— पोस्टकार्ड हमेशा 14 सें.मी. लम्बा और 9 सें.मी. चौड़ा होता है।
— साधारण ईंटे 9 इंच लम्बी होती हैं।
— साइकिल की स्पोक लगभग 1 फुट लम्बी होती है।
— इसी तरह सिक्कों की मुटाई, लम्बाई, व्यास भी मानक हैं। इनका उपयोग भी लम्बाई मापने के लिये किया जा सकता है।
— अगर तुम्हारे पास कभी स्केल न भी हो, तो भी तुम माचिस, पोस्टकार्ड, सिक्कों आदि की मदद से लम्बाई का अच्छा अनुमान लगा सकते हो। अपने हाथ के बीते की लम्बाई नापो?

क्षेत्रफल

— माचिस की डिब्बी में लेबिल (1), मसाले (2) और दराज (3) वाली तीन अलग - अलग सतहे हैं।

— लेबिल की सतह मसाले वाली सतह से बड़ी दिखती है, जब कि दोनों सतहों का लम्बाई समान है।

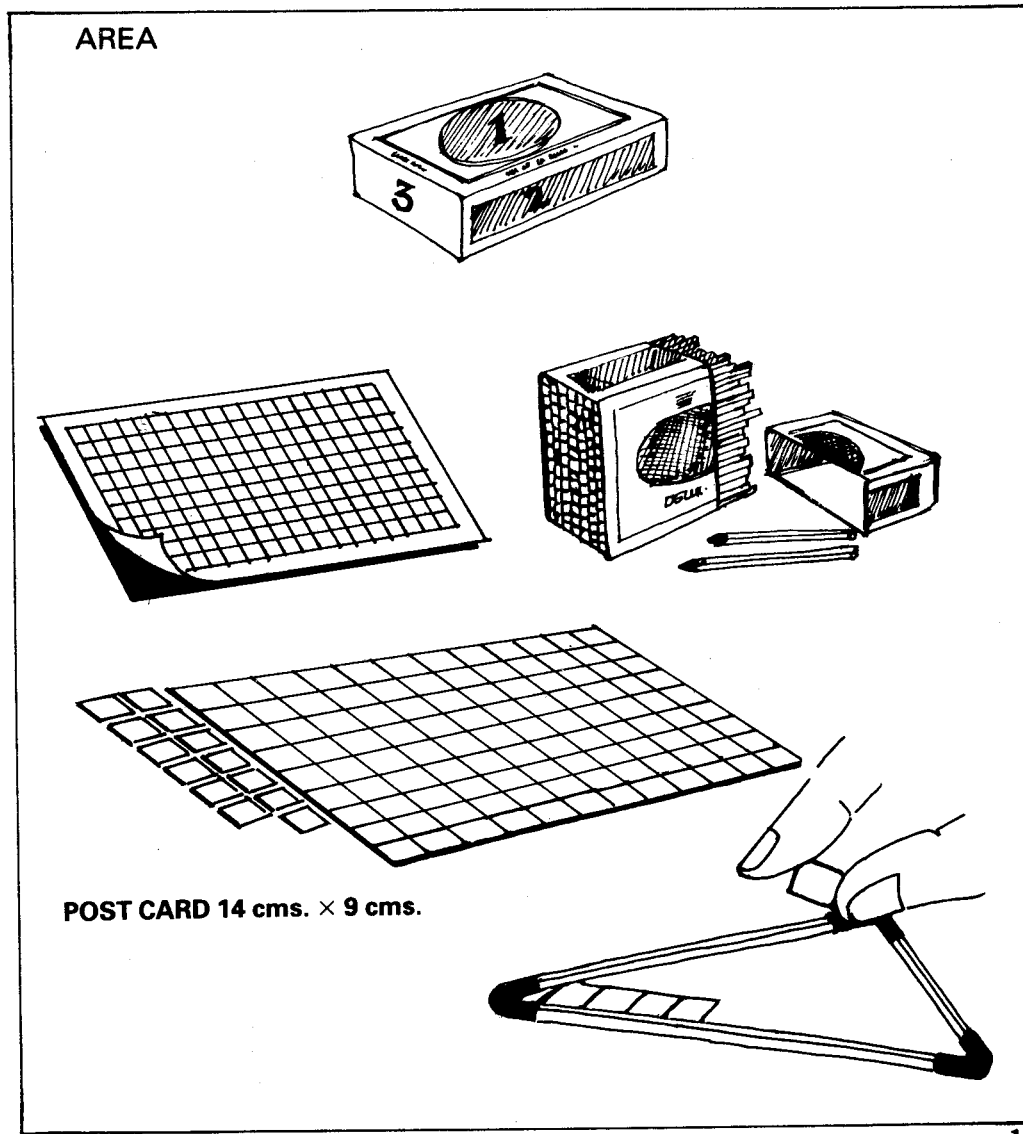
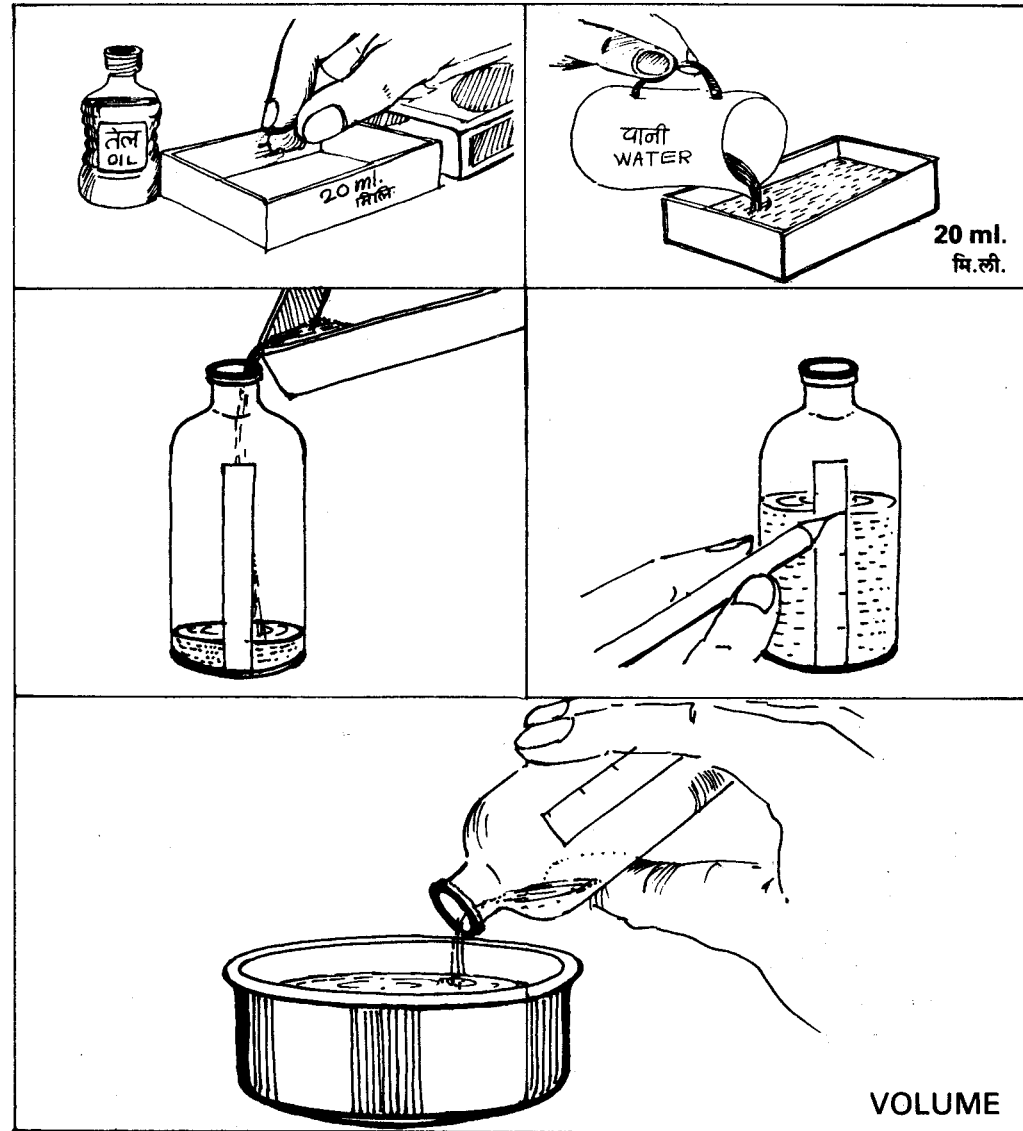
— मसाले वाली सतह, दराज से बड़ी दिखती है, जब कि दोनों सतहों की चौड़ाई एक समान है। इससे क्षेत्रफल के सम्बन्ध में एक बात स्पष्ट होती है। किसी भी सतह का क्षेत्रफल लम्बाई और चौड़ाई दोनों पर निर्भर करता है।

— माचिस के खोखे में दराज वाली सतह का क्षेत्रफल निकालो? क्षेत्रफल निकालने का एक मजेदार तरीका है। जली माचिस की तीलियों को ईंटों की तरह चुन-चुन कर माचिस के खोखे की दीवार तैयार करो।

— माचिस की तीली का कटान एक छोटा वर्ग है, इसका नाप 2 मि.मी. × 2 मि.मी. है।

— दीवार में कितनी तीलियाँ बैठीं उन्हे गिनो। कुल तीलियों को एक तीली के क्षेत्रफल से गुणा करने पर खोखे में दराज वाली सतह का क्षेत्रफल निकल आयेगा।

— खोखे में चुनी चौकोन तीलियाँ ग्राफ कागज के ठोस माडल जैसी दिखती हैं।

— एक पोस्टकार्ड (14 सें.मी. × 9 सें.मी.) के 1 सें.मी. × सें.मी. के वर्ग काट लो। इन इकाई वर्गों को किसी भी आकृति में जमाकर रखो और उस आकृति का क्षेत्रफल निकालो।

आयतन

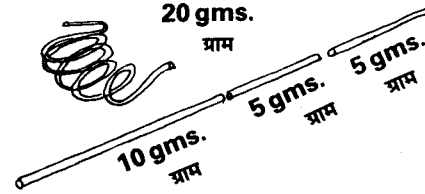
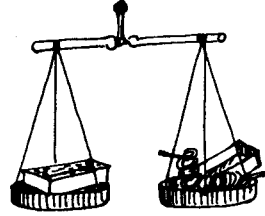
— थोड़ा सा तेल एक माचिस की खाली दराज पर पोत दो। तेल सूखने के बाद दराज 'वाटर प्रूफ' हो जायेगी। माचिस की दराज में पानी भरो। इसमें लगभग २० मिलिलीटर पानी समाता है।

— माचिस की दराज 20 मि.ली. का एक अच्छा अन्दाज है।

— माचिस की दराज को 20 मि.ली. का नपना घट मानकर एक कटोरी, ग्लास, लोटा, कप और कई अन्य बोतलों का आयतन निकालो।

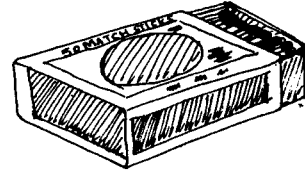
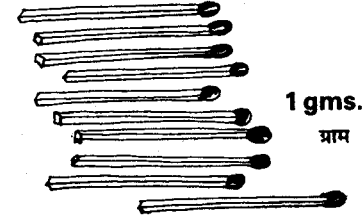
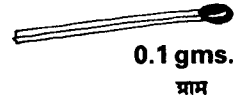
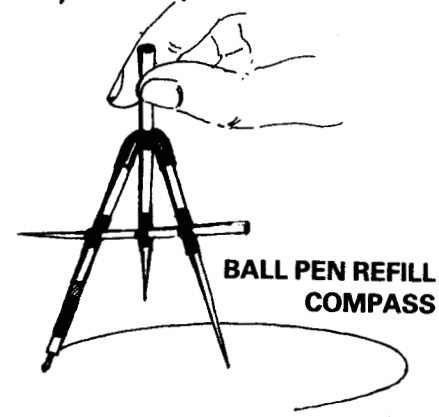
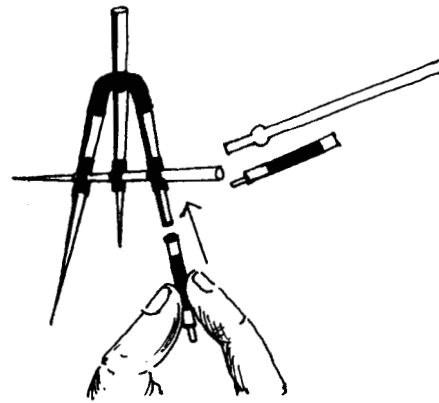
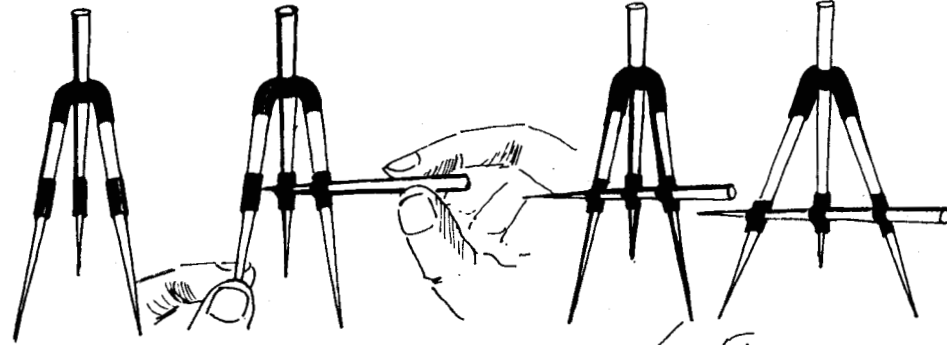
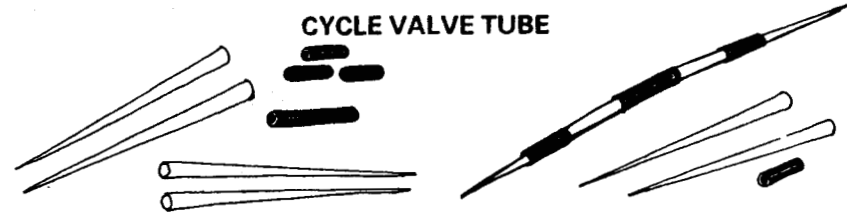
— एक बड़े मुँह की बोतल पर लम्बाई में एक सफेद कागज की पट्टी चिपकाओ। बोतल में अब एक दराज भरकर पानी डालो। कागज की पट्टी पर पानी के स्तर का निशान लगाओ। निशान पर 20 मि.ली. लिख दो। इसी तरह 40, 60, 80 और 100 मि.ली. के निशान लगाओ। यह बोतल अब 100 मि.ली. का एक नपनाघट बन जायेगी।

— बोतल को 100 मि.ली. के निशान तक भरो। इस पानी को एक बड़े बर्तन में लौट दो। ऐसा दस बार दोहराओ। बड़े बर्तन में अब 1000 मि.ली. यानि 1 लिटर पानी होगा।

भार

एक तराजू के दोनों पलड़ो में माचिस की एक - एक खाली दराज रख दो। क्योंकि दराजें समान वजन की हैं इसलिये तराजू संतुलित रहेगी। अब बायें पलड़े की दराज को ऊपर तक पानी से भरो। दराज में 20 मि.ली. पानी आयेगा जिसका भार 20 ग्राम होगा (पानी का घनत्व 1 ग्राम/मि.ली.)। अब तार के एक टुकड़े को दायें पलड़े में रखकर तोलो। तराजू संतुलित होनेपर तार का भार 20 ग्राम होगा।

— तार को आधी, चौथाई लम्बाई में काटकर 10 ग्राम और 5 ग्राम के बाँट बनाओ। इसी तरह 50 ग्राम का बाँट बनाओ।
— एक नई, भरी हुई माचिस का भार लगभग 10 ग्राम होता है।
— 50 अनजली तीलियों का भार लगभग 5 ग्राम होता है।
— 10 तीलियों का वजन। ग्राम होता है।
— एक तीली 0.1 ग्राम की अच्छा अन्दाज है।
— अक्सर दुकानदार छोटे बाँटों की जगह पर सिक्के प्रयोग में लाते हैं। टकसाल में बने होने के कारण सिक्कों का वजन एक मानक है।

1 रुपये का सिक्का 8 ग्राम
50 पैसे का सिक्का 5 ग्राम
25 पैसे का सिक्का 2.5 ग्राम
5 पैसे का सिक्का 1.5 ग्राम

— दो पच्चीस पैसे के सिक्कों का मूल्य और भार दोनों ही एक पचास पैसे के सिक्के के बराबर हैं।

काँटों का डिवाईडर

— चार लम्बे एक नाप के बबूल के काँटे काट लो। दो काँटों के सिरों को साइकिल वाल्व ट्यूब के टुकड़े से जोड़कर एक चिमटी बनाओ।

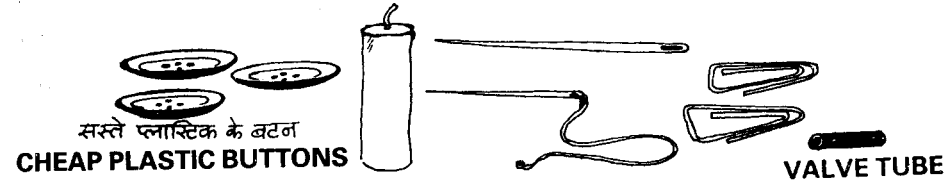
— चिमटी के दोनों पैरों पर वाल्व ट्यूब का एक-एक टुकड़ा चढ़ाओ।

— एक तीसरे काँटे को इन वाल्व ट्यूब के टुकड़ों में आड़ा घुसा कर 'A' की आकृति बनाओ।

— चिमटी के जोड़ में चौथा काँटा घुसा कर डिवाईडर को पकड़ने की डंडी बनाओ।

— डिवाईडर के पैरों को आड़े काँटे पर सरका कर तुम पैरों के बीच की दूरी कम-अधिक कर सकते हो।

— डिवाईडर के एक पैर को तोड़ो। पैर के बाकी हिस्से में एक बाल पेन रीफिल का छोटा टुकड़ा फिट कर के एक **कम्पास** बनाओ। इससे तुम स्याही के छोटे-बड़े गोले खींच सकोगे।

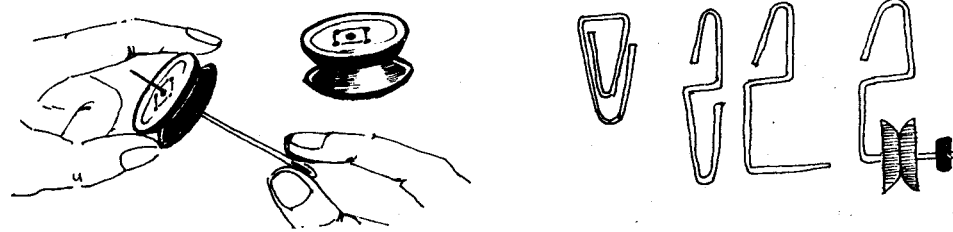
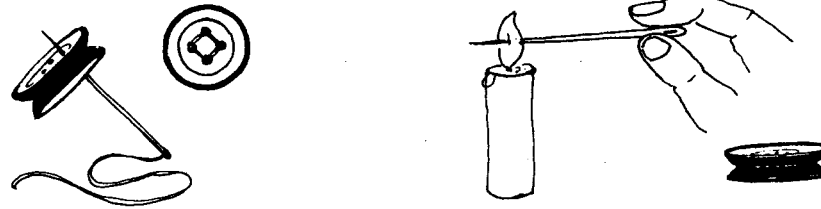
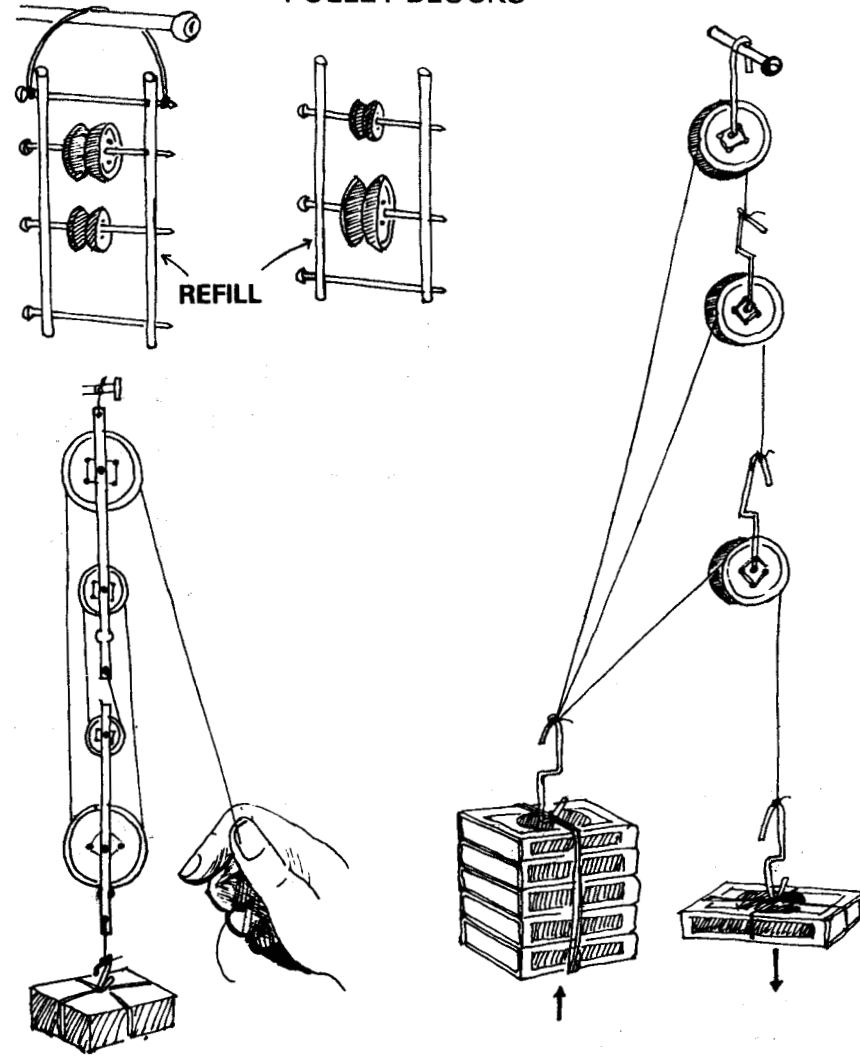
घिरनी

— घिरनी का प्रयोग कुऐं, चेन कुप्पी, क्रेन आदि में होता है। घिरनियों की मदद से एक भारी वजन को हम कम बल की सहायता से उठा सकते हैं।

— दो सस्ती प्लास्टिक के बटन लो। दोनों बटनों के गोलाकार भाग सटाकर उन्हे आपस में सुई धागे से सिल लो। सिलाई चौकोन आकार में करना। क्रास टाँके मत लेना नहीं तो बटनों का केन्द्र ढंक जायेगा।

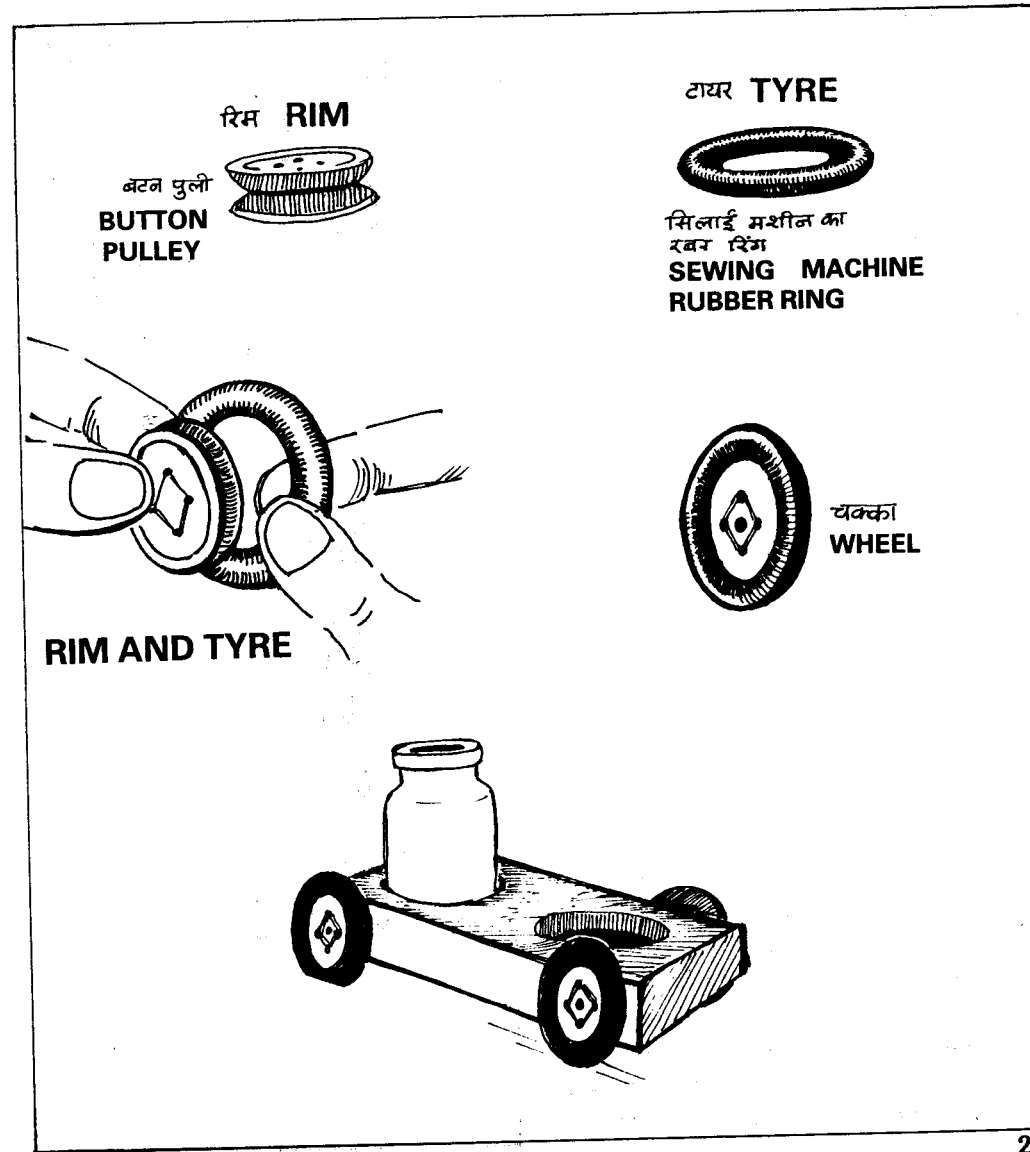
— एक लम्बी सुई की नोक को गर्म करो। गर्म सुई की नोक से बटनों के बीचों बीच आरपार छेद कर दो। यह बन गयी बटनों की घिरनी।

— घिरनी को लटकाने के लिये एक पेपर क्लिप का हैंगर बनाओ। क्लिप को खोलोगे तो 'S' नुमा आकृति बनेगी। 'S' का एक पैर लचा दो और इस धुरी में घिरनी को पिरो दो। घिरनी निकल न जाये इसके लिये धुरी के छोर पर एक वाल्व ट्यूब का टुकड़ा फंसा दो।

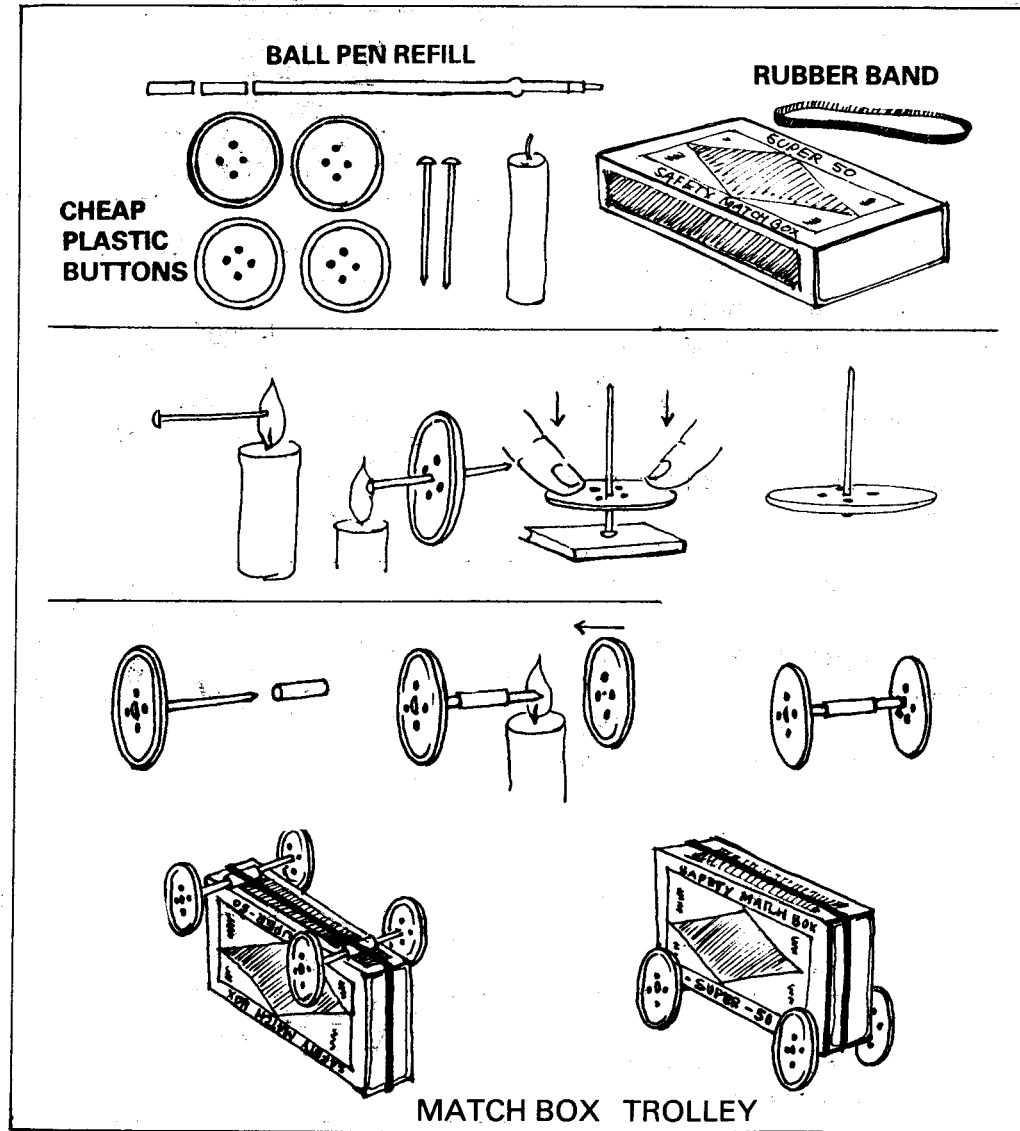
— इस तरह कम लागत में एक हल्की-फुल्की और तेजी से घूमने वाली घिरनी बन जायेगी।

— जरूरी बात : प्लास्टिक के ऐसे बटन लो जिनके वीच में गर्म सुई से छेद हो जाये।

— बड़े बटनों से बड़ी घिरनियाँ और छोटे बटनों से छोटी घिरनियाँ बनाओ। कई छोटी-बड़ी घिरनियों को मिलाकर पुली-ब्लाक्स बनाओ। इन को लटकाने के लिये एक सीढ़ी नुमा हैंगर बनाना होगा। सीढ़ी के खड़े बांसों की जगह खाली बालपेन रीफिल और आड़े पैरों की जगह आलपिन प्रयोग करो। इन पुली - ब्लाक्स की मदद से तुम भारी वजन को कम बल लगाकर उठा सकते हो।

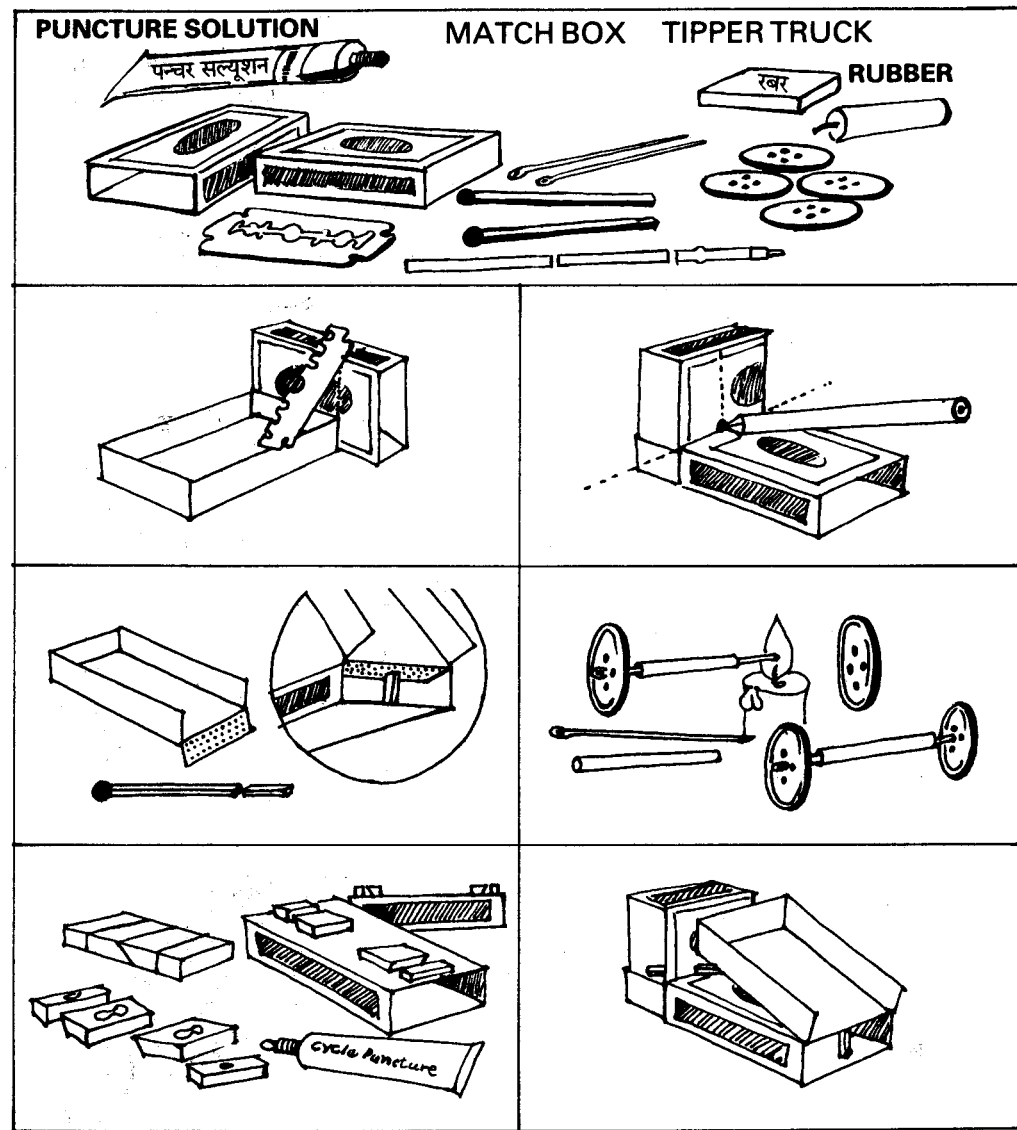
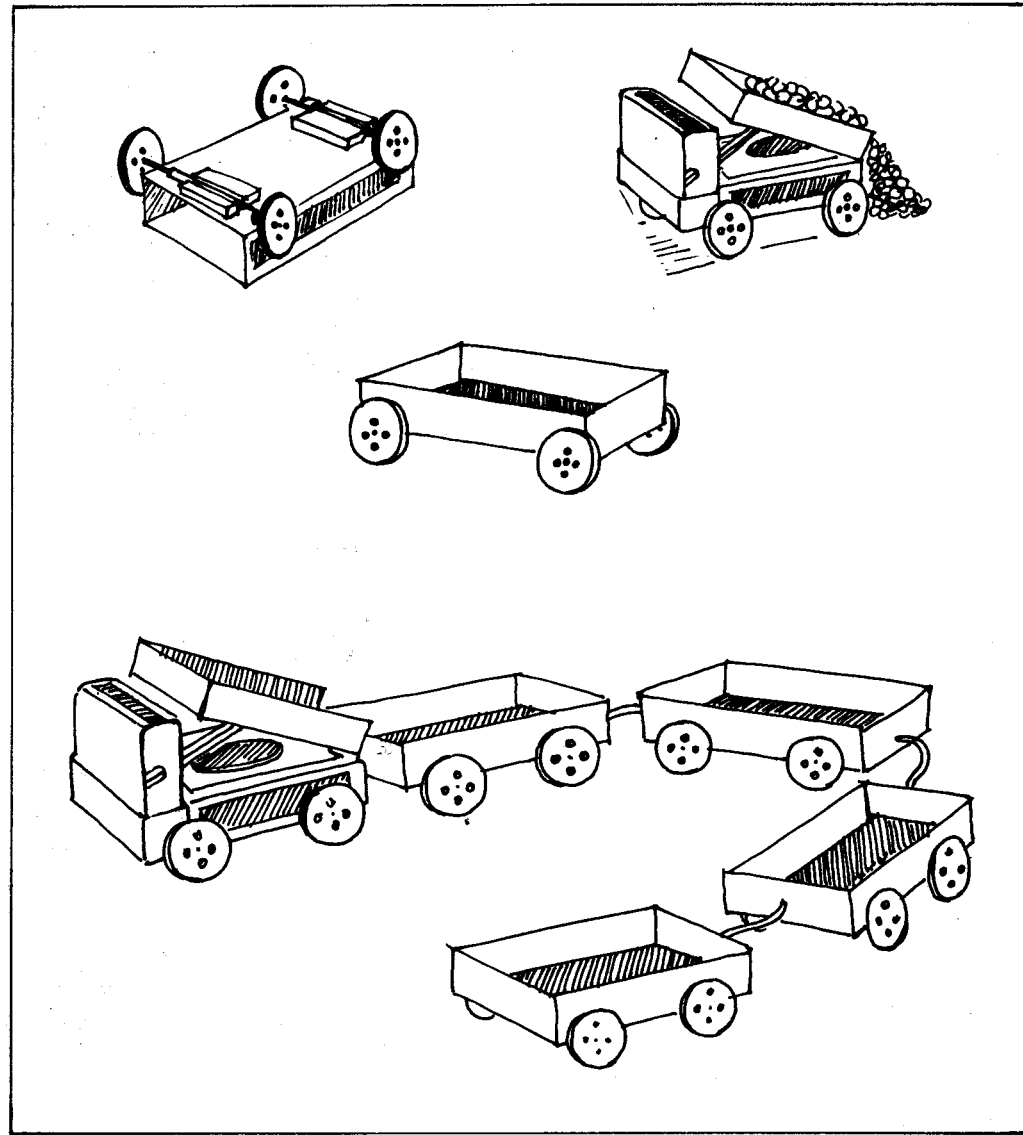
— तीन बटन घिरनियों को चित्र में दिखाये तरीके से लटकाओ। भार की जगह पर 5 भरी माचिस की डिब्बी (50 ग्राम) लटकाओ। बल की ओर केवल 1 भरी माचिस की डिब्बी (10 ग्राम) लटकाओ। तुम देखोगे की एक डिब्बी नीचे की ओर जाती है और पाँच डिब्बियों को ऊपर उठाती है।

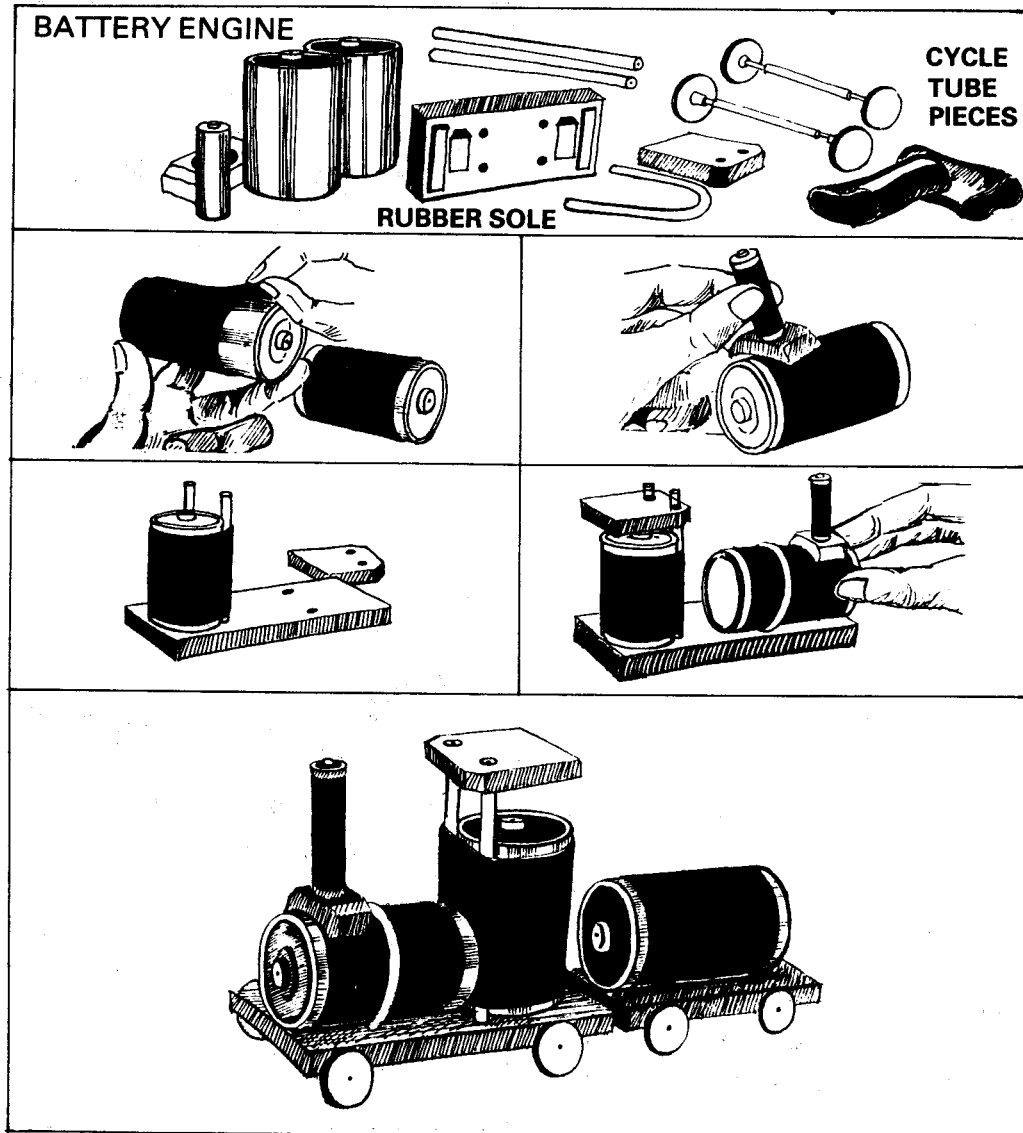
रिम और टायर

— तुमने सिलाई मशीन के काले रबर रिन्ग (छल्ले) को देखा होगा। यह रबर रिन्ग मशीन की फ्लाईवील के साथ सट कर घूमता है और बाबिन में धागा भरने के काम आता है।
— दो बटनों की घिरनी के ऊपर तुम इस रबर रिन्ग को चढ़ा सकते हो।
— बटनों की घिरनी एक रिम बन जायेगी।
— रबर रिन्ग एक टायर बन जायेगा।
— इस तरह रिम-टायर की दो जोड़ी बनाकर तुम किसी भी गाड़ी में फिट कर सकते हो।

माचिस की ट्राली

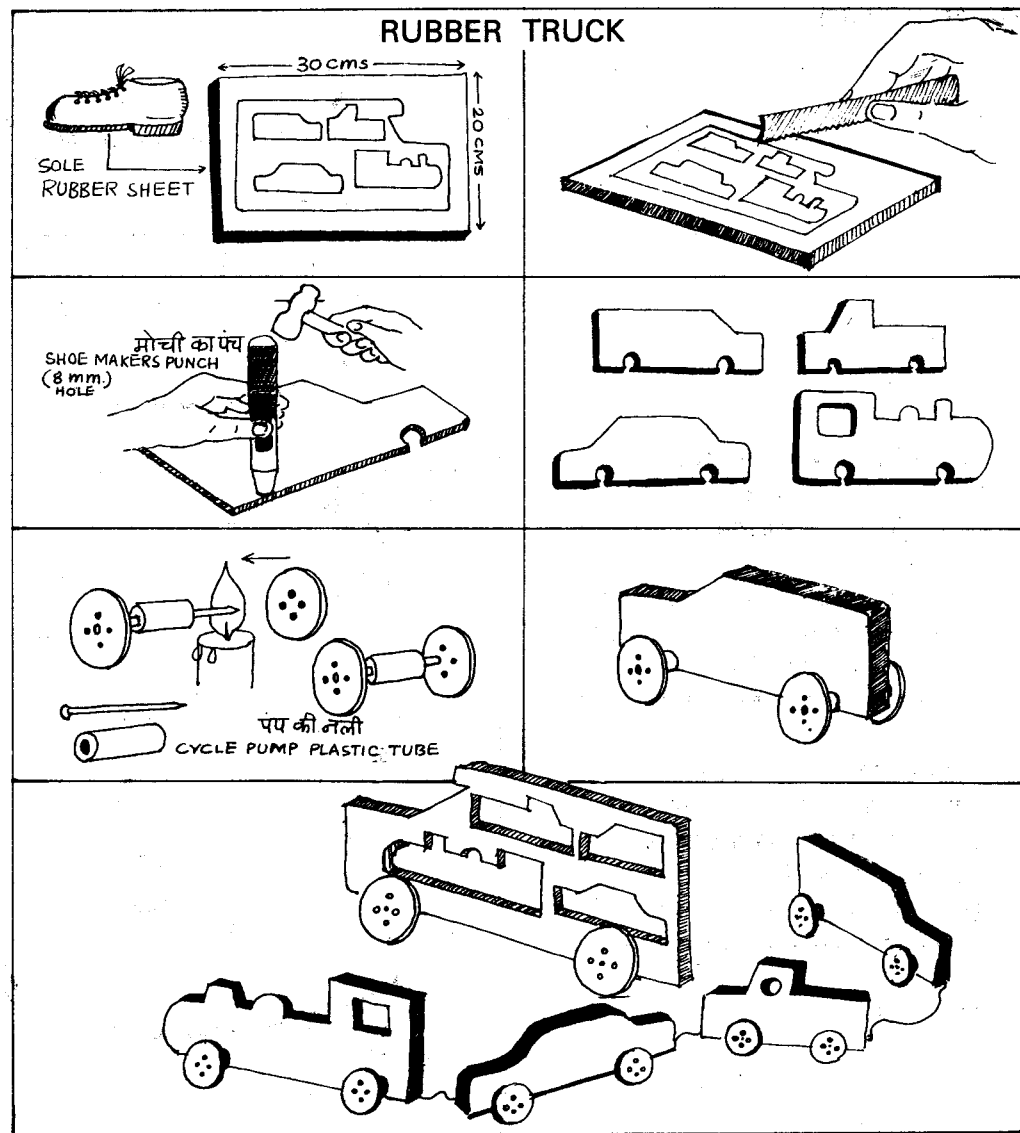
— एक आलपिन की नोक को गर्म कर उसे एक सस्ती प्लास्टिक के बटन के बीचों बीच घुसा दो।
— अब पिन का मत्था गर्म करो। गरम मत्थे को जमीन पर रखकर बटन के छोर दबाओ। पिन का गरम मत्था बटन के बीच में जाकर धंस जायेगा
बटन और पिन मिलकर अब एक **ड्राइंग पिन** बन जायेंगे।
— इस 'ड्राइंग पिन' में 1.5 सें.मी. लम्बी खाली बालपेन रीफिल का टुकड़ा पिरो दो।
— ड्राइंग पिन की नोक को गर्म करके उसे दूसरे बटन केबीच में घुसा दो।
— इस तरह दो बटनों के चक्के बन जायेंगे।
— पिन की धुरी बन जायेगी।
— रीफिल का टुकड़ा **बुश** या **बेयरिन्ग** बन जायेगा।
— इस तरह दो जोड़ी चक्के बनाओ।
— इन चक्कों के बालपेन रीफिलों के ऊपर एक भरी माचिस रखो और ऊपर से एक रबर का छल्ला चढ़ा दो।
— इस तरह एक **माचिस की ट्राली** बन जायेगी।
— एक नई माचिस लो। उसकी मसाले वाली सतह को मेज पर रखकर उसे चलाओ। देखो कितना बल लगता है।
अब माचिस की ट्राली को चलाओ। किस स्थिति में अधिक बल लगता है ? क्यों ?
इस ट्राली से तुम घर्षण, नवतल आदि कई प्रयोग कर पाओगे।

माचिस का टिपर ट्रक

— तुमने अक्सर टिपर ट्रक को गिट्टी, पत्थर, कोयला ढोते देखा होगा। आओ माचिस का एक टिपर ट्रक बनायें।
— एक माचिस लो। उसका खोखा और दराज अलग कर लो। अब खोखे को काटकर उसे दराज में फिट बैठा दो। कटा खोखा **ड्राईवर का केबिन** बन गया। केबिन में एक छेद करो।
— दराज पर अब एक नया खोखा चढ़ा दो। इससे ट्रक की **बाडी** बन जायेगी।
— एक दूसरी दराज लो। उसकी जीभ को मोडकर **बाडी** वाले खोखे में अन्दर से चिपका दो। यह दराज माल लोड करने का **डाला** बन जायेगी।
— सस्ती प्लास्टिक के बटनों, सुई और रीफिल से दो जोड़ी चक्के बनाओ।
— एक रबर को ब्लेड से चार टुकड़ों में काट लो। इन टुकड़ों की दो जोड़ियाँ बाडी के नीचे पन्चर सल्यूशन से इस तरह चिपकाओ जिससे हर जोड़ी के बीच की खाई रीफिल की मोटाई के बराबर हो। चक्को को अब रबर के टुकड़ों के बीच फिट करो।
— केबिन के छेद में एक माचिस की **तीली का लीवर** फंसाओ।
— डाले में अब छोटे पत्थर लोड करो।
— तीली के लीवर को केबिन में से दबाओ। लीवर डाले को उठायेगा और माल पलट जायेगा।
— टिपर को थोडा सा धक्का दो। देखो कैसे फर-फर भागता है तुम्हारा माचिस का टिपर ट्रक।

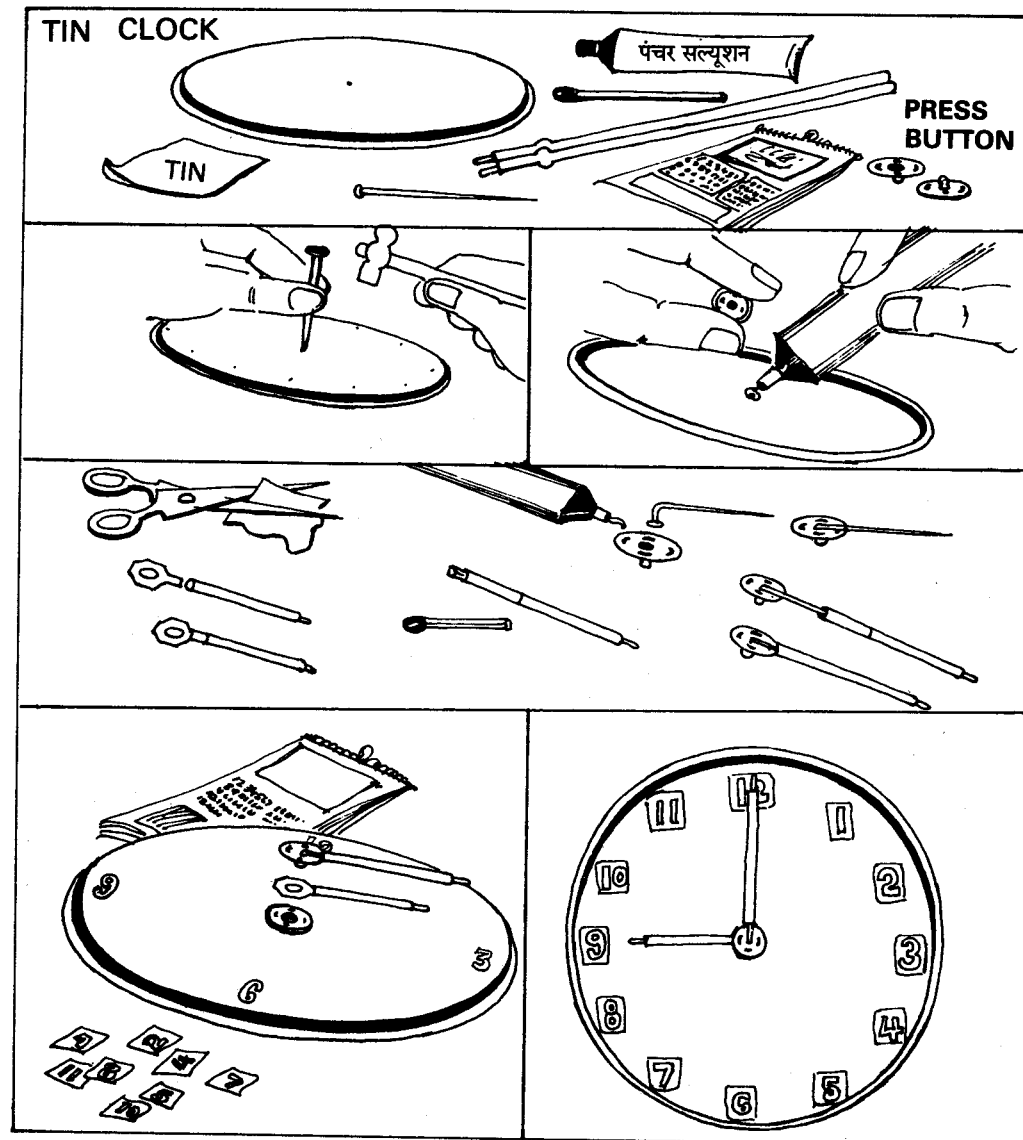
टिपर और ट्रेलर

माचिस की खाली दराज के निचले हिस्से में टिपर की तरह ही दो जोड़ी चक्के फिट करो। इस तरह वैगन के खुले डिब्बे बनाओ। अब टिपर ट्रक के पीछे दो-तीन वैगन जोड़कर एक लम्बी ट्रेलर बनाओ।

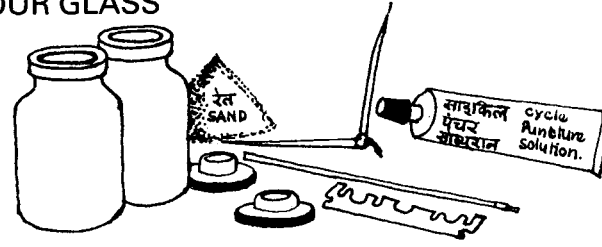
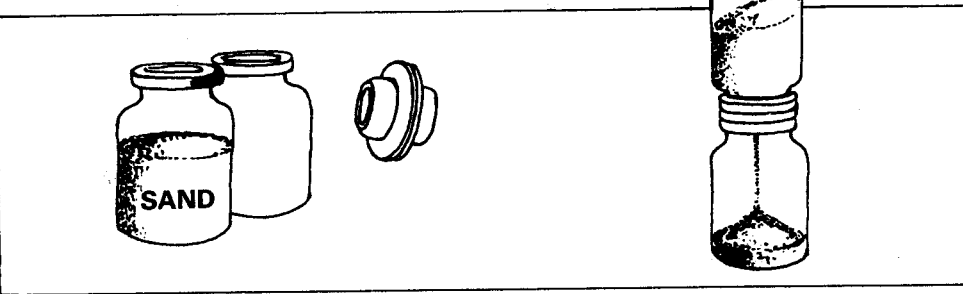
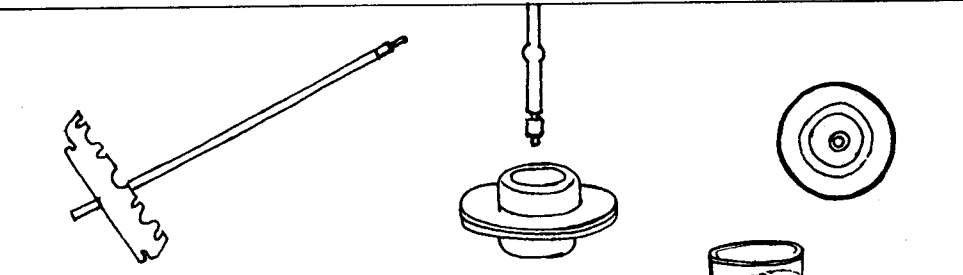
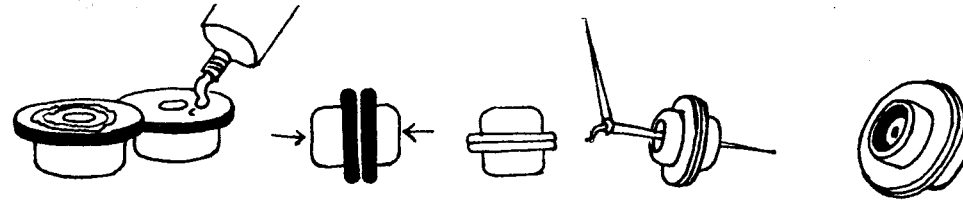
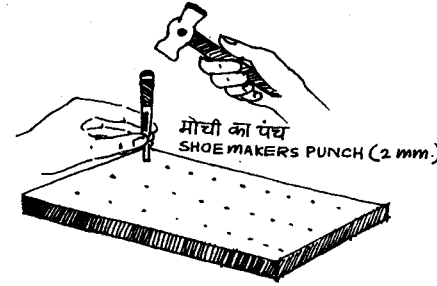
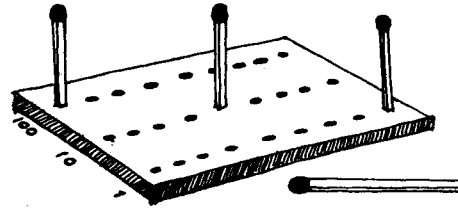
बैटरी इंजन

टार्च की दो पुरानी बैटरी (सेल) और एक पेन्सिल सेल लो। पुराने साइकिल ट्यूब के दो टुकड़े बैटरी की लम्बाई के काटो। इन काले ट्यूब के टुकड़ों को दोनों बड़ी बैटरियों पर चढ़ा दो। चप्पल रबर सोल का। इंच भुजा का एक चौकोन टुकड़ा काटो। टुकड़े के बीच एक इतना बड़ा गोल छेद करो कि पेन्सिल सेल उसमें फिट बैठे। रबर के टुकड़े को बड़ी बैटरी के ट्यूब के ऊपर पंचर सल्यूशन से चिपका दो।

— बड़ी बैटरी **बाइलर** और छोटी बैटरी **चिमनी** बन जायेगी।
— जूते की सोल रबर का 2 इंच ×5 इंच का टुकड़ा काटो। उसमें दो छेद करके बाइलर चिमनी बैटरियों को बांध दो। दूसरी बैटरी और उसके ट्यूब के बीच दो झाड़ू की सींके घुसाओ। इन सीकोंके ऊपरी सिरों में एक रबर के टुकड़े की छतरी लगा दो।
— रबर सोल के निचले भाग में बटन, सुई और रीफिल के बने दो जोड़ी चक्के फिट करो।
— इस तरह एक बैटरी से टैंकर वैगन बनाओ। इस टैंकर वैगन को बैटरी इंजन के पीछे जोड़ कर एक ट्रेन बनाओ।

रबर ट्रक

जूते के रबर सोल का 20 सें.मी. × 30 सें.मी. का टुकड़ा लो। चित्र में दिखाई गई ट्रक और उसमें फिट होने वाली छोटी गाड़ियाँ - इंजन, कार, जीप, वैन आदि को रबर सोल पर बालपेन से उतार लो। एक धारदार चाकू से रबर सोल पर बनी सभी गाड़ियाँ काट लो। मोची के पंच से गाड़ियों के निचले भाग में 2-2 छेद करो।

- अब बटन और पिन (या सुई) के चक्के बनाओ। चक्कों के बीच में रीफिल की बजाये साइकिल पम्प की प्लास्टिक नली का 1.5 सें.मी. लम्बा टुकड़ा डालो। यह टुकड़ा बुश या बेयरिन्ग का काम करेगा। नली का टुकड़ा रबर की गाड़ियों मे बने छेदों में फंस जायेगा।
- चक्कों को तुम जब चाहें फिट कर सकते हो, और जब चाहें निकाल सकते हो।
- छोटी गाड़ियों को बड़े ट्रक में से कई बार निकालो और फिट करो।
- गाड़ियों में चक्के फिट करके उनको दौड़ाओ।
- अब सभी गाड़ियों को जोड़कर एक ट्रेन बनाओ।

टीन ढक्कन की घड़ी

— एक पुराने टीन के डब्बे का गोल ढक्कन लो।
— ढक्कन के बीच कील से छेद करो।
— इस छेद में प्रेस बटन का एक हिस्सा पंचर सल्यूशन से चिपका दो।
— प्रेस बटन का दूसरा भाग लो। इसके गड्ढे में आलपिन का मत्था मोड़ कर डालो और पंचर सल्यूशन से चिपका दो। आलपिन की नोक को एक माचिस की तीली की पच्चर की मदद से बालपेन रीफिल में घुसा दो। यह बन गयी **मिनट की सुई**।
— पतली टीन की चादर का एक 8 मि.मी. व्यास का गोला काटो। इस टुकड़े में एक चोंच काटो और बीच में छेद बनाओ। चोंच में एक छोटी रीफिल का टुकड़ा फिट कर दो। यह बन गयी **घंटे की सुई**।
— एक कैलेन्डर में से 1 से 12 तक नम्बर काटो। इन नम्बरों को टीन ढक्कन के डायल पर बराबर दूरी पर चिपका दो। ढक्कन के बीच प्रेस बटन में अब मिनट और घंटे की सुई को फिट करो।
— सुइयों को डायल पर घुमाकर तुम घड़ी पर कोई भी समय दिखा सकते हो।

रेत घड़ी

— दो इंजेक्शन की खाली शीशी और उनके रबर के ढक्कन लो। ढक्कनों के समतल हिस्सों पर पंचर सल्यूशन लगाकर उन्हे आपस में जोड़ दो।
— एक लम्बे बबूल के काँटे या कील से ढक्कनों के बीचोंबीच एक छेद करो।
— खाली बाल पेन रीफिल का लगभग आधा सेंटीमीटर लम्बा टुकड़ा काटो। इस टुकड़े को रीफिल की नोक से ढकेल कर दोनो रबरों के ढक्कनों के बीच में फंसा दो। रीफिल का टुकड़ा थोड़ा गीला होने से बहुत आसानी से चला जायेगा। अब तुम्हे ढक्कनों के बीच एक साफ-सुथरा छेद दिखेगा।
— एक शीशी को बारीक और सूखी रेत से भरो। इस पर दोनों ढक्कन और दूसरी शीशी फिट करो।
— शीशीयों को अब उल्टा दो। ऊपर की शीशी में भरी रेत रीफिल में से होती हुई नीचे की शीशी में गिरेगी। घड़ी में देखकर पूरे एक मिनट तक रेत गिरने दो। ऊपर की शीशी में बची रेत फेंक दो। इस तरह एक मिनट की रेत घड़ी बन जायेगी।
— इससे तुम कई प्रयोग कर सकते हो, जैसे
— एक मिनट में नब्ज कितनी बार धड़कती है।
— एक मिनट में तुम कितनी बार साँस लेते हो।
— एक मिनट में तुम कितने कदम चलते हो।
— इस घड़ी से तुम दोलक के दोलन गिन सकते हो। लूडो, शतरंज और अन्य खेलों मे भी तुम रेत घड़ी का उपयोग कर सकते हो।

— एक पुरानी रबर की चप्पल में से 10 सें.मी. × 5 सें. मी. का टुकड़ा काट लो। इस पर तीन लाइने बनाओ। हरेक लाइन पर बराबर दूरी पर 9 निशान लगाओ। मोची के छोटे पंच से इन निशानों पर छेद बनाओ।

— इस गणक पर 1 से 999 तक संख्या दिखाई जा सकती है।

— गणक पर दाहिनी लाइन **इकाई**, बीच की लाइन **दहाई** और बायीं लाइन **सैकड़ा** दिखायेगी।

— 9 की संख्या के लिये एक माचिस की तीली को दाहिनी लाइन में सबसे ऊपर के छेद में डालो।

— 10 के लिये बीच की लाइन के सबसे निचले छेद में तीली घुसाओ।

— 500 के लिये बायीं लाइन के नीचे से पाँचवे छेद में तीली डालो।

— 999 के लिये तीनो लाइनों के ऊपर के छेदों में एक-एक तीली होगी।

— गणक में कोई तीली न होने पर वह शून्य दिखायेगा।

— चित्र में गणक पर 159 संख्या दिखाई गई है।

RUBBER ABACUS

दिशमलव गणक

— एक पुरानी रबर चप्पल लो। उसका 6 सें.मी. × 3 सें.मी. का टुकड़ा काटो। इसकी मध्य रेखा पर एक-एक सें.मी. दूरी पर निशान लगाओ। इन निशानों पर चार सुइयें लम्बवत घुसाओ। सुइयों की ऊँचाई रबर की सतह से 4.5 सें.मी. ऊपर हो।

— एक पुराने पोस्टकार्ड का 6 सें.मी. × 6 सें.मी. का टुकड़ा काटो। इसे रबर के टुकड़े में पिनों से फिट कर दो। पोस्टकार्ड के टुकड़े में सुइयों के बीचोबीच 3 छेद बनाओ। छेदों की लाइन में कार्ड के दोनों छोरो पर ब्लेड से दो खड़े खाँचे काटो।

— खाँचे जितनी चौड़ी पोस्टकार्ड की एक पट्टी के बीच में एक काला चिन्ह बनाओ। पट्टी को पोस्टकार्ड के खाँचों में पिरो दो। पट्टी को खींचने से दिशमलव चिन्ह पोस्टकार्ड में बने छेदों के सामने आ जायेगा।

— पुरानी रीफिल के आधे सें.मी. लम्बे कई टुकड़े काटो। एक सुई में केवल 9 रीफिल के टुकड़े ही आयेंगे।

— गणक में 520.9 संख्या दिखाई गई है। यह गणक भी पिछले गणक के ही सिद्धान्त पर काम करता है।

DECIMAL ABACUS

— तुमने दीवाली के समय कण्डील या आकाशदीप पर लाल, पीली, नीली, झिल्ली चिपकी देखी होगी। ऐसे तीन-चार रंगो की झिल्ली (**जेलेटिन कागज**) इकट्ठे करो।

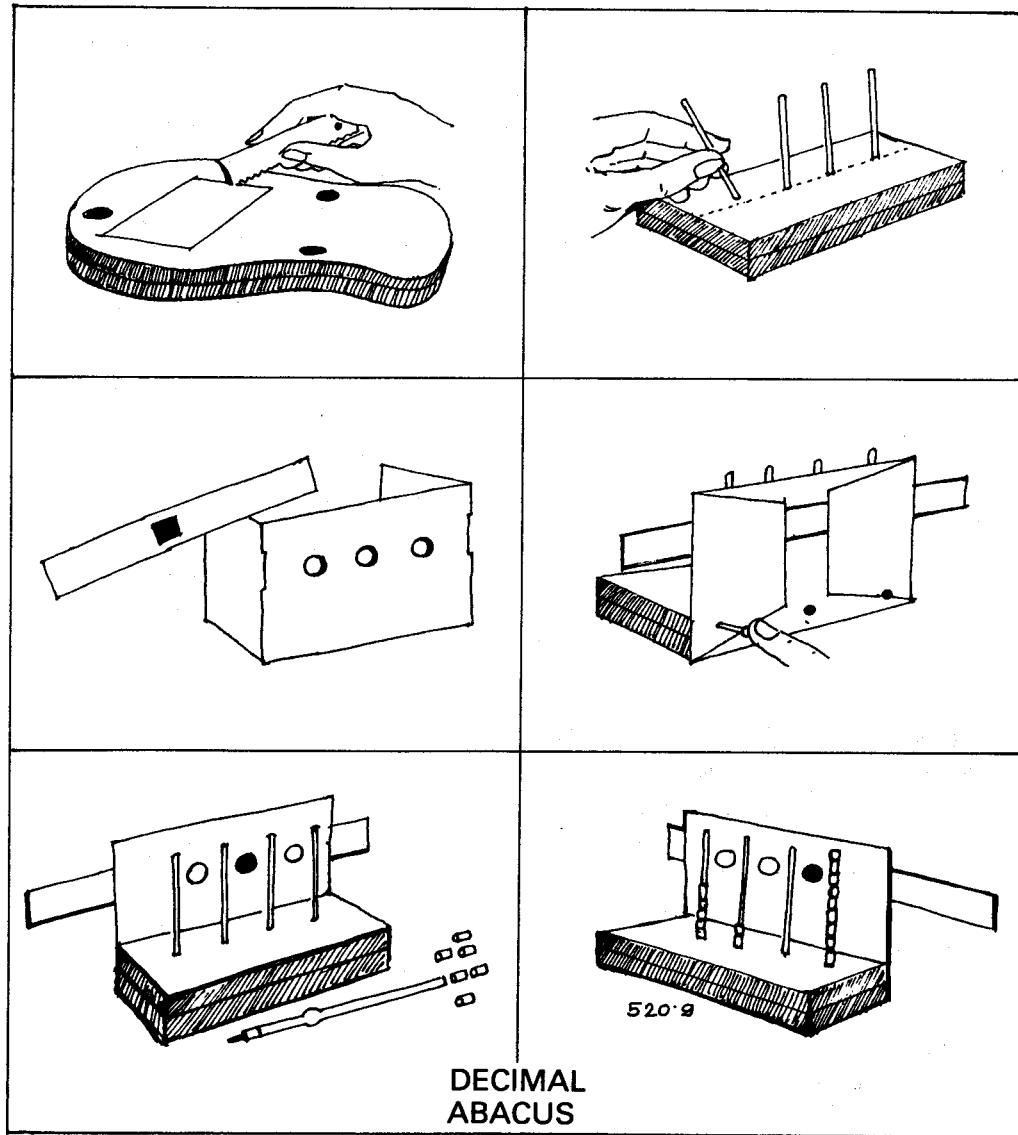
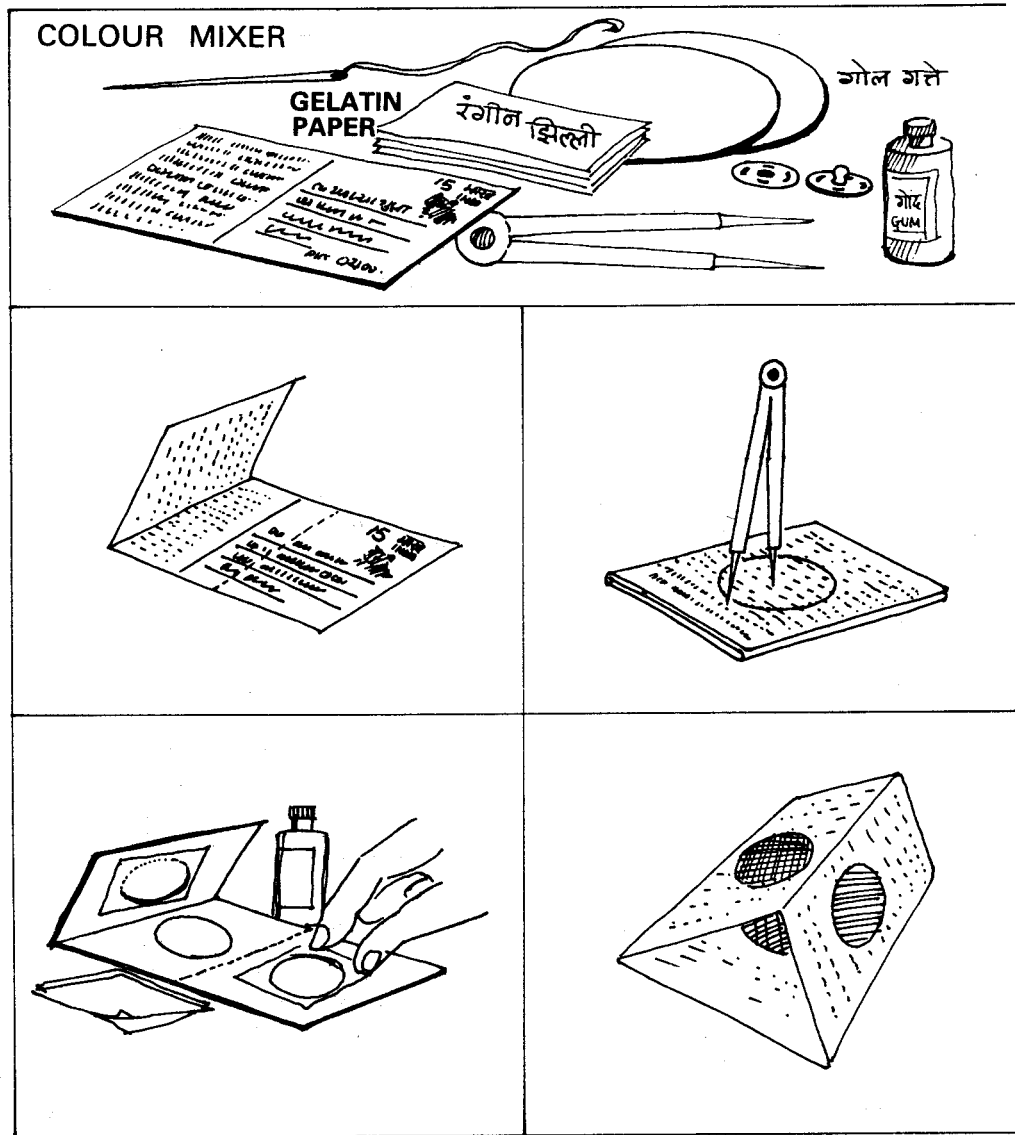
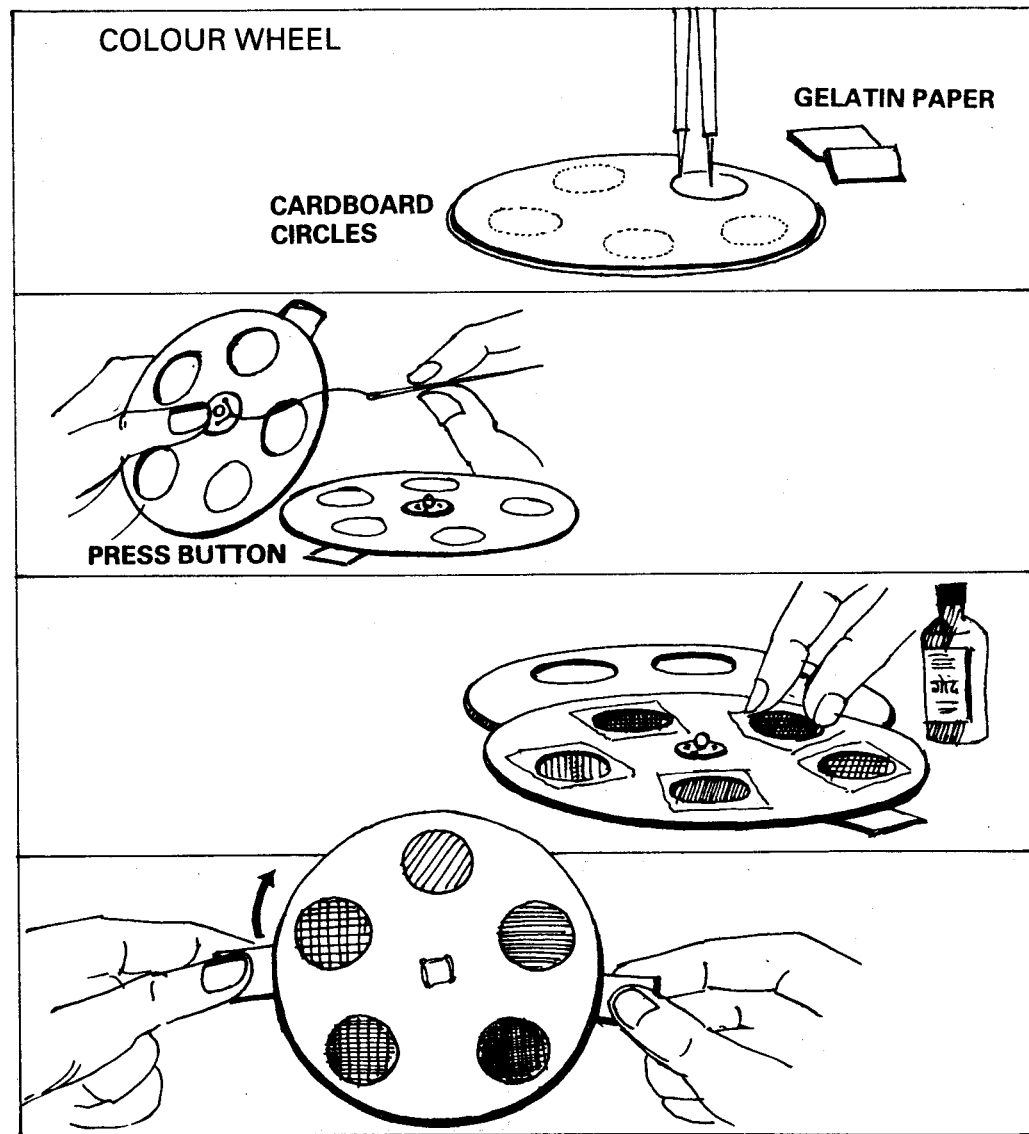
— एक पुराने पोस्ट कार्ड को तीन बराबर हिस्सों में मोड़ो।

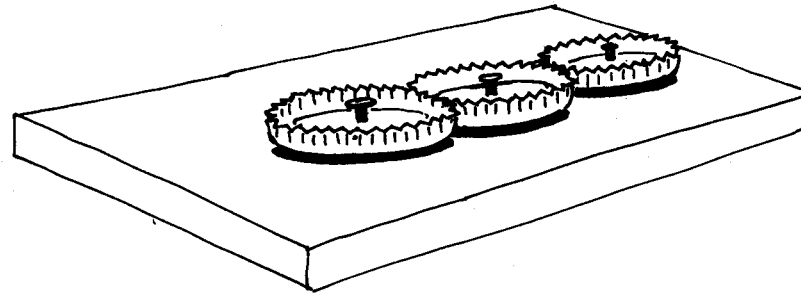
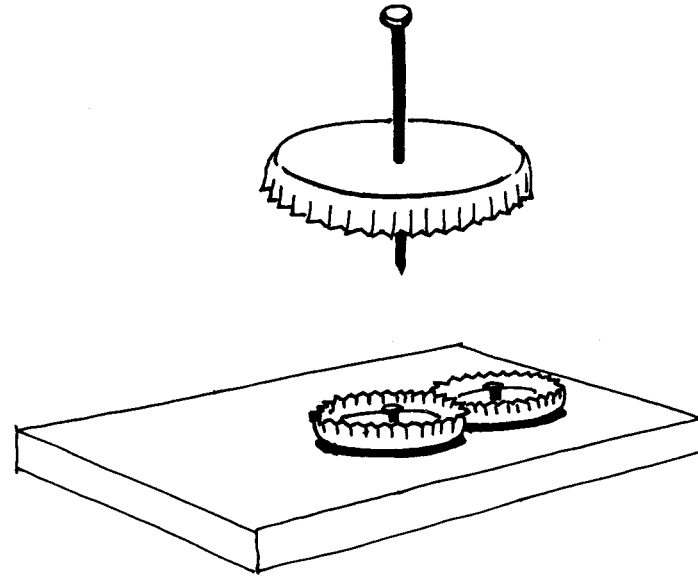
— मुड़ें पोस्ट कार्ड में डिवाइडर से एक इंच व्यास की तीन गोल खिड़की काटो। अब जेलेटिन की झिल्ली चिपकाओ।

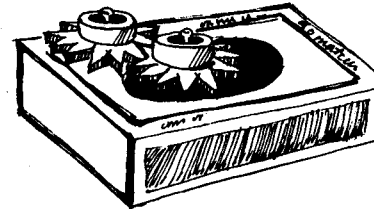
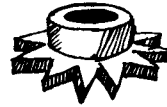
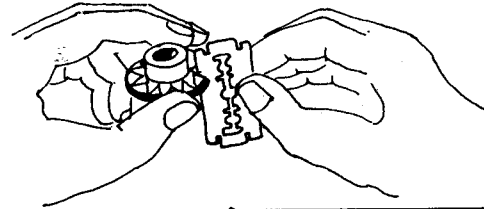
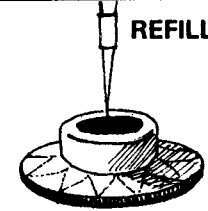
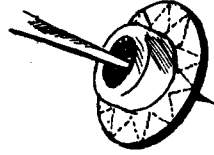
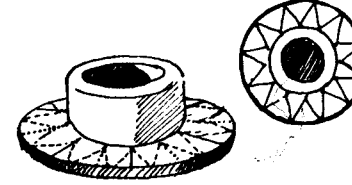
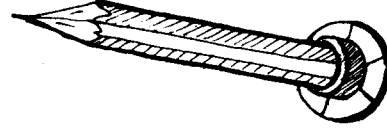
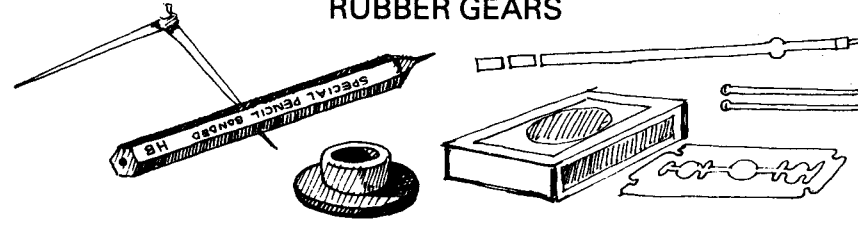
— इन गोल खिड़कियों से देखो। आसपास की चीजों के रंगों में क्या बदलाव आता है ?

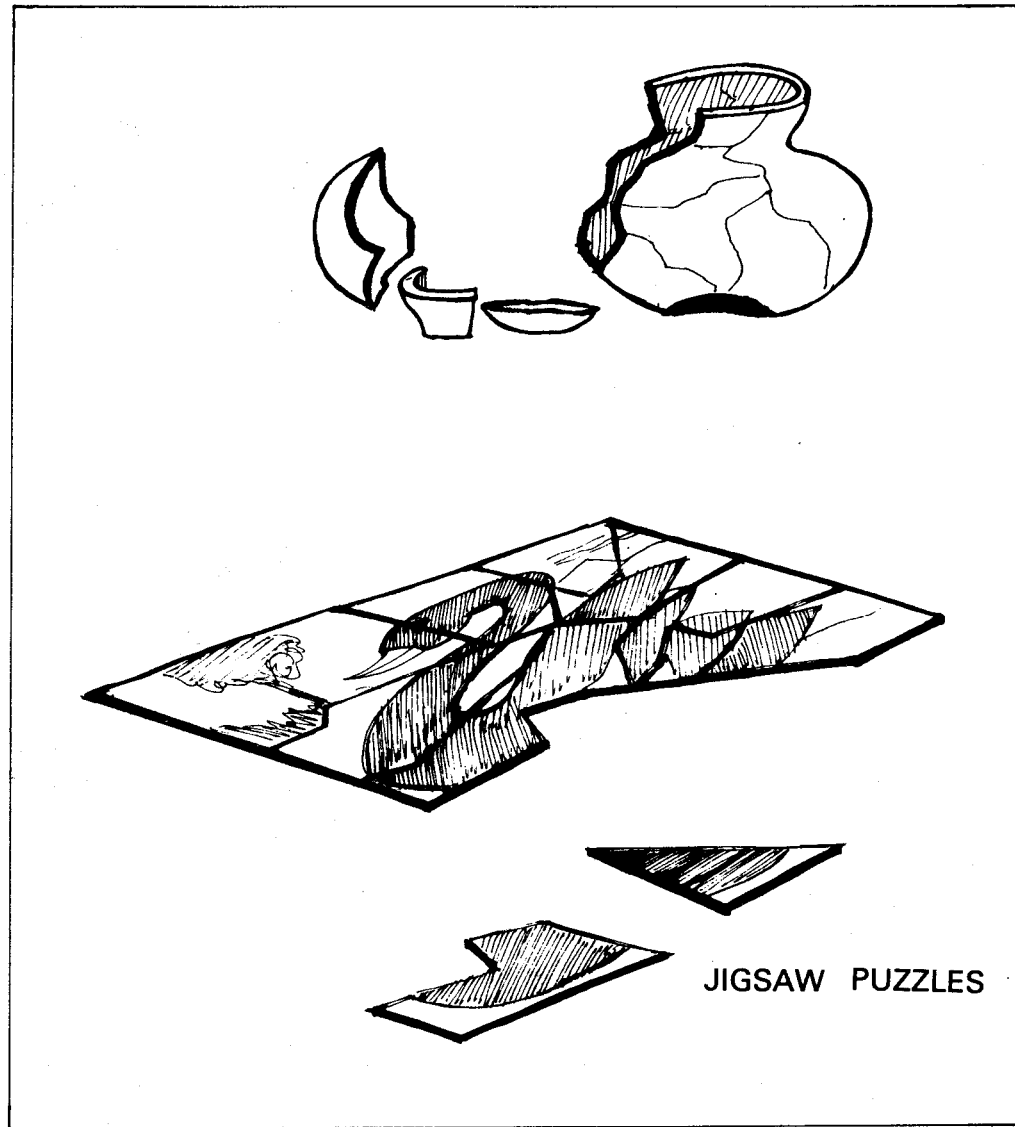
— लाल खिड़की को अब नीली खिड़की के ऊपर रखो। रंग क्या बैंगनी हो गया ?

— इसी तरह चार और छह खिड़कियों के पोस्टकार्ड बनाओ और अलग-अलग रंगों के मेल देखो।

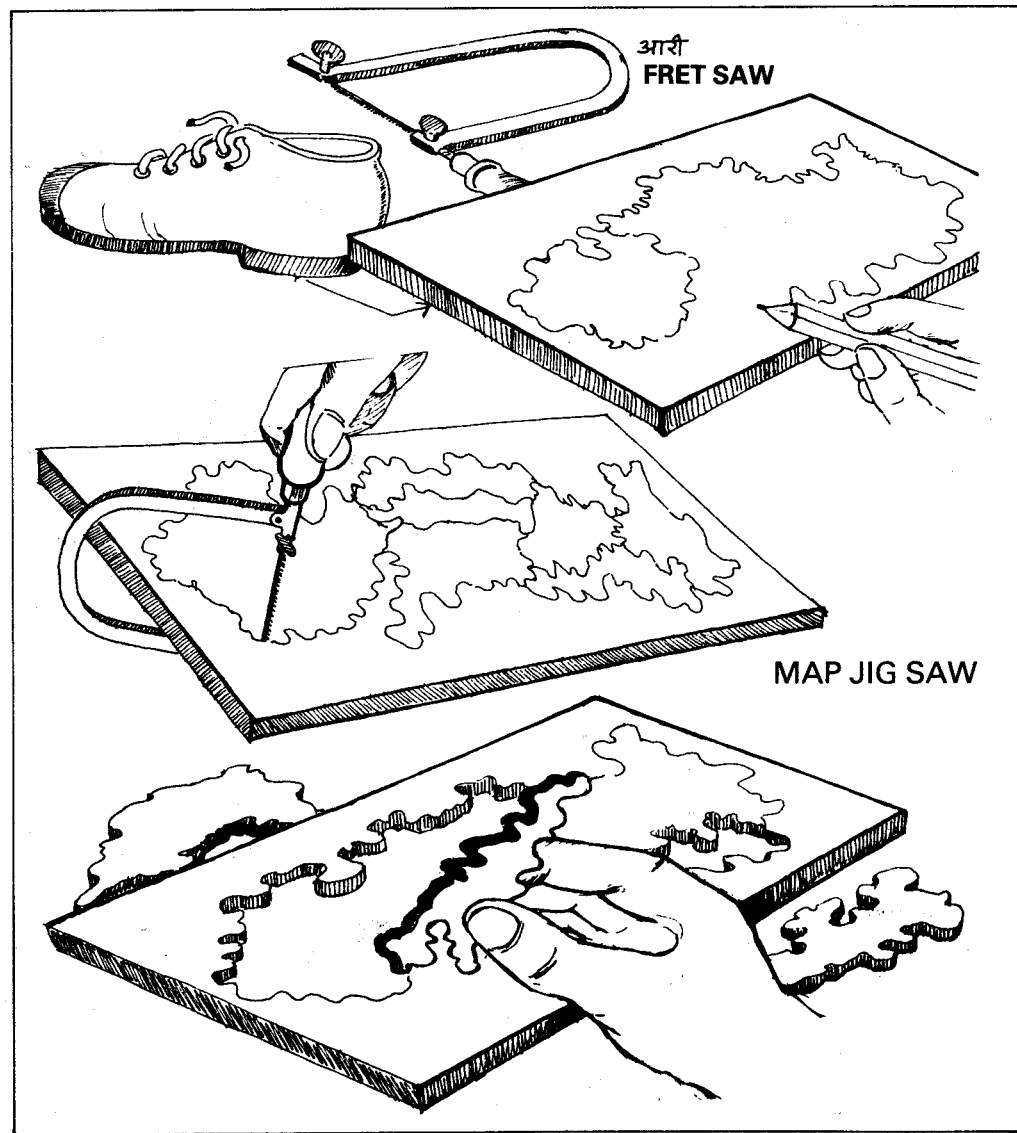
रंगो की चकरी

- गत्ते के 10 सें.मी. व्यास के दो गोले काटो।
- गत्तों में बराबर दूरी पर पाँच-पाँच गोल खिड़की काटो।
- दोनो गोलों मे प्रेस बटन का एक-एक हिस्सा सिल दो। प्रेस बटनों को जब आपस में जोड़ोगे तो दोनों गत्तों के गोले आपस में घूम सकेंगे।
- खिड़कियों पर अलग-अलग रंग की जेलेटिन की झिल्ली चिपकाओ।
- गत्तों को घुमाकर इंद्रधनुष के अलग-अलग रंगो का मजा लो।

गेयर

— कुछ सोडावाटर की बोतलों के ढक्कन लो।
— एक कील को ठोक कर ढक्कनों के बीच में एक छोटा सा छेद बनाओ।
— दो ढक्कनो को एक लकड़ी की पटिया पर सटाकर रखो जिससे उनके दांत आपस में फंस जायें। अब इन ढक्कनों के बीच छेदो में एक छोटी कील ठोक दो जिससे ढक्कन आसानी से घूम सकें।
— एक ढक्कन को घुमाओ और देखो कि दूसरा ढक्कन किस दिशा में घूमता है।
— एक तीसरा ढक्कन और फिट करो और देखो कि तीनों ढक्कन किन दिशाओं में घूमते हैं।

रबर के गेयर

— लचीले और अटूट गेयर बनाने के लिये इंजेक्शन की शीशीयों के रबर के ढक्कन लो।
एक षटकोण पेंसिल को ढक्कन के गड्ढे में घुसा दो।
पेंसिल के छह कोनों की सीध में रबर ढक्कन के बाहरी छोर पर छह निशान लगाओ। इन निशानों के बीच मध्य बिन्दु लगा दो। इस तरह षटकोण पेंसिल की मदद से रबर ढक्कनों को बारह भागों में बाँट दो। निशानों को जोड़कर बालपेन से दांत बनाओ।
— एक बबूल के काँटे से ढक्कन के बीच में छेद करो। इस छेद में रीफिल का एक छोटा टुकड़ा फंसा दो।
— ढक्कनों पर बने दांतो को एक नये ब्लेड से काट लो।
— एक माचिस की डिब्बी पर तुम आलपिन की मदद से 3 या 4 गेयरों को फिट कर सकते हो। एक गेयर घुमाओगे तो बाकी गेयर भी घूमेंगे।

चित्र पहेली

— पुरानी पत्रिका या अखबार में से एक चित्र लो और उसे गत्ते पर चिपका दो। सूखने के बाद इस चित्र को कुछ टुकड़ो में काट दो।

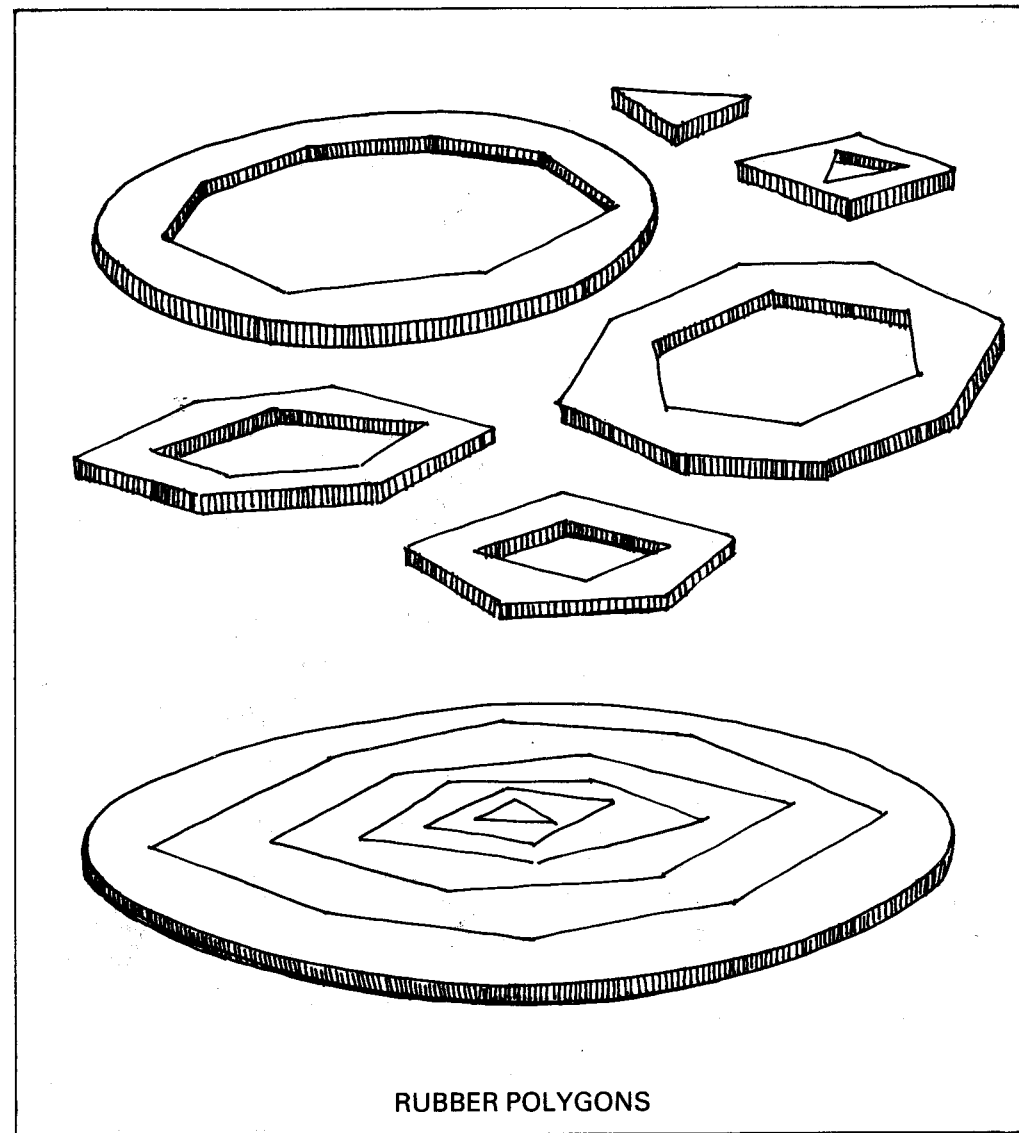
— अब अपने मित्र से कहो कि वह उन टुकड़ों को जोड़-जोड़ कर बिल्कुल बड़े चित्र जैसा बनायें। चित्र के टुकड़ों को टेढ़ा-मेढ़ा काट कर तुम पहेली को काफी रोचक बना सकते हो।

— एक फूटे मटके, सुराही या कुल्हड़ के सभी टुकड़े और कुछ काली मिट्टी अपने मित्र को दो। उससे कहो कि वह टुकड़ों को काली मिट्टी से जोड़-जोड़ कर पूरा मटका, सुराही या कुल्हड़ बनाये।

— एक 4 या 5 मि.मी. मोटी चप्पल सोल की रबर शीट लो। उसपर अपने जिले का नक्शा उतारो। इस नक्शे को प्लाइवुड की आरी (फ्रेट सा) से काट लो। अपने साथियों को जिले में ताल्लुकों के टुकड़े दो और उन्हे नक्शे में फिट करने को कहो।

— इसी तरह तुम अपने सम्भाग और प्रान्त का भी नक्शा बना सकते हो।

— रबर सोल की वजह से नक्शे को कितनी ही बार तोड़ा-जोड़ा जा सकता है।

रबर की आकृतियाँ

RUBBER POLYGONS

— एक 6मि.मी. मोटी जूते के सोल की रबर शीट लो। उसमें 25 सें.मी. व्यास का गोला बनाओ। गोले में अष्टकोण, षटकोण, पंचकोण, वर्ग, त्रिभुज आदि बनाकर एक धारदार चाकू के काटो।

— यह सब आकृतियाँ स्टेन्सिल का काम करेंगी। इनको तुम जितनी बार चाहो जोड़-तोड़ सकते हो।

— अब त्रिभुज को एक चक्के जैसे चलाओ। त्रिभुज ज्यादा आगे जाता नहीं। इसी तरह बाकी आकृतियों को भी चलाओ। अंत में तुम पाओगे कि गोल आकृति सबसे तेज चलती है। ऐसा क्यों ?

— रबर की शीट से तुम अनेकों खाँचे-गुटके वाले खिलौने (INSET TOYS) बना सकते हो।

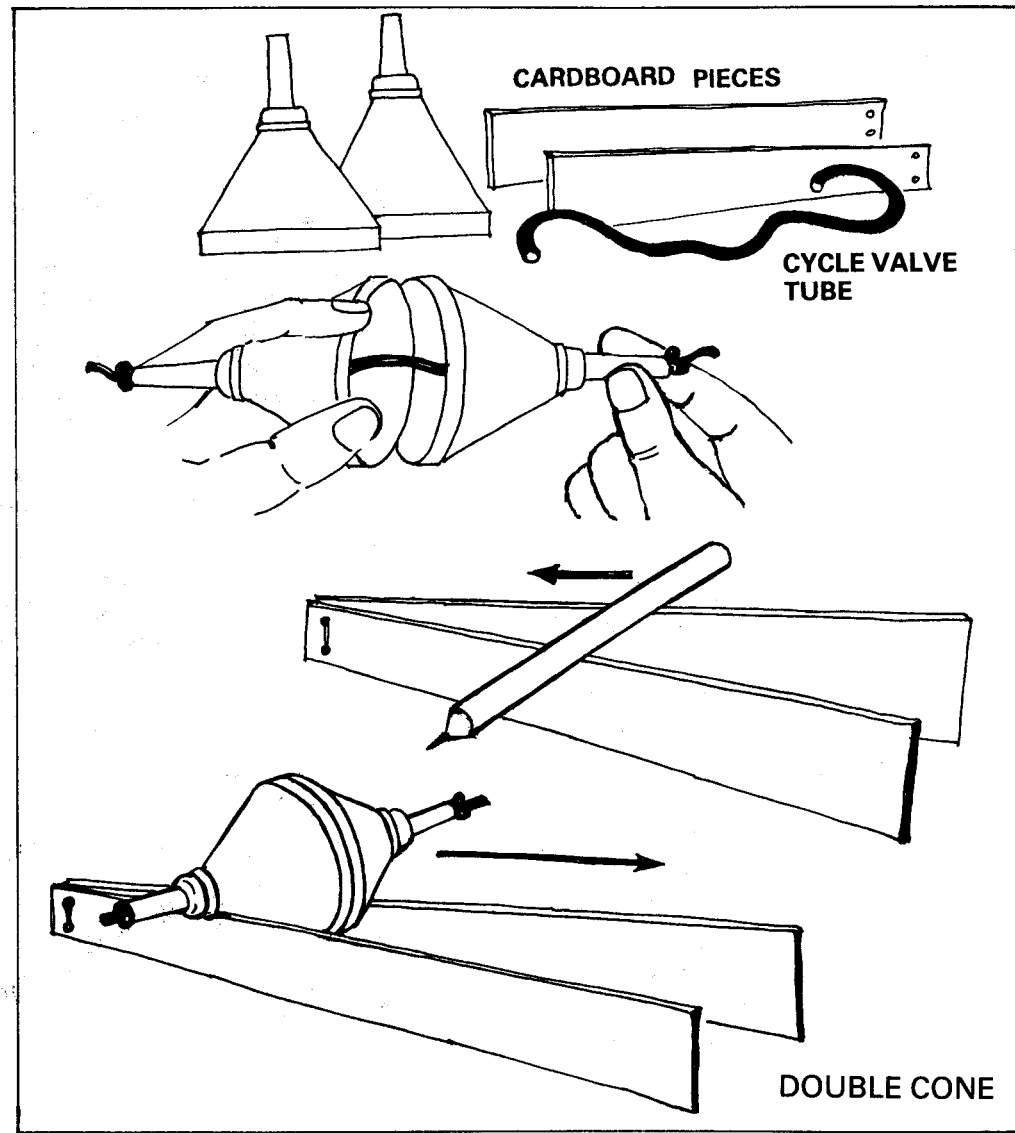
डबल कोन

— अधिकतर चीजें ऊपर से नीचे की ओर लुढ़कती हैं। परन्तु डबल कोन नीचे से ऊपर की ओर चढ़ता है। आओ देखें कैसे।

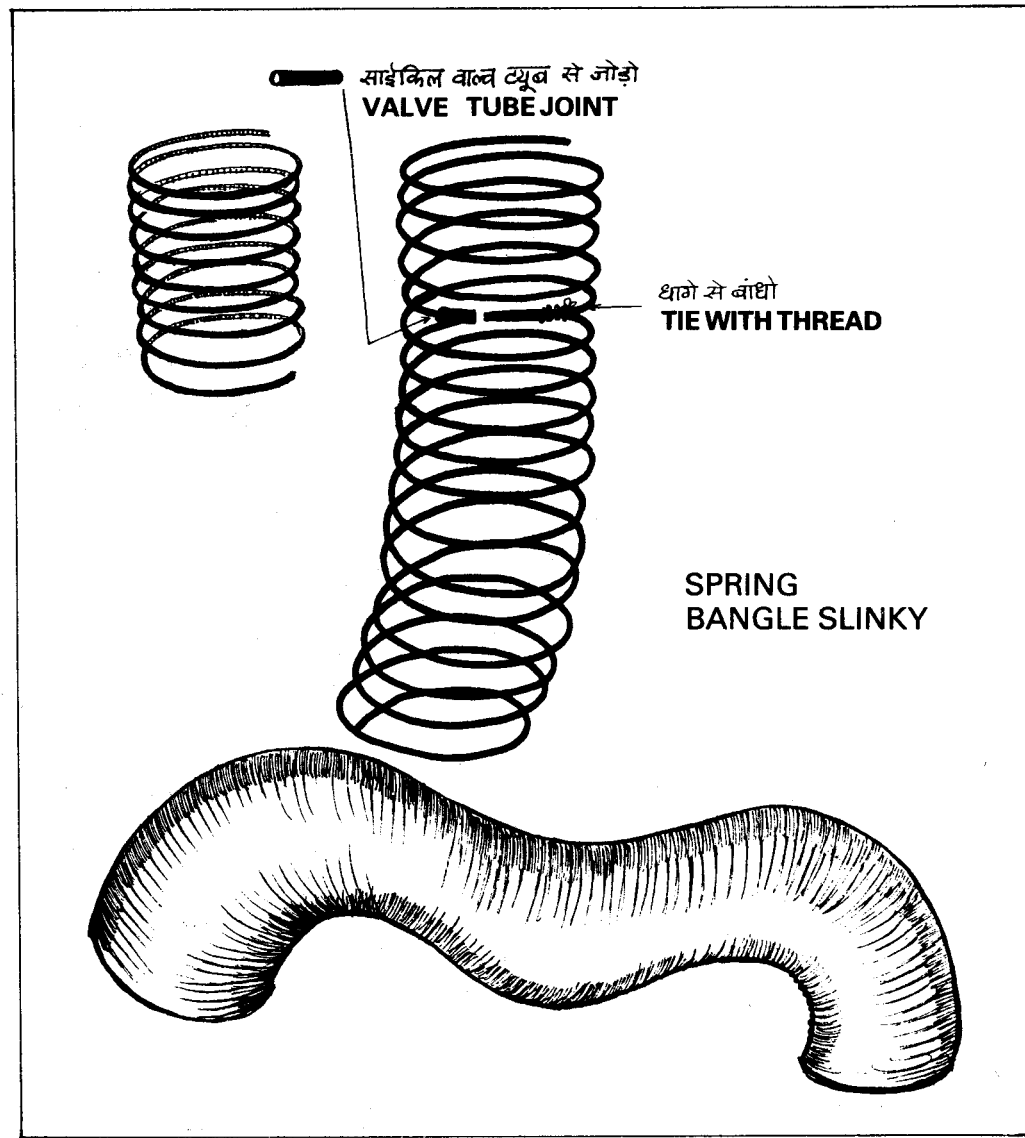
— दो प्लास्टिक की कीप लो। उनके गोलाकार हिस्सों को सटाकर उनके बीच में एक साइकिल वाल्व ट्यूब या रबर का छल्ला तान कर पिरो दो। ट्यूब के छोरों में मोटी गाँठ बांध दो।

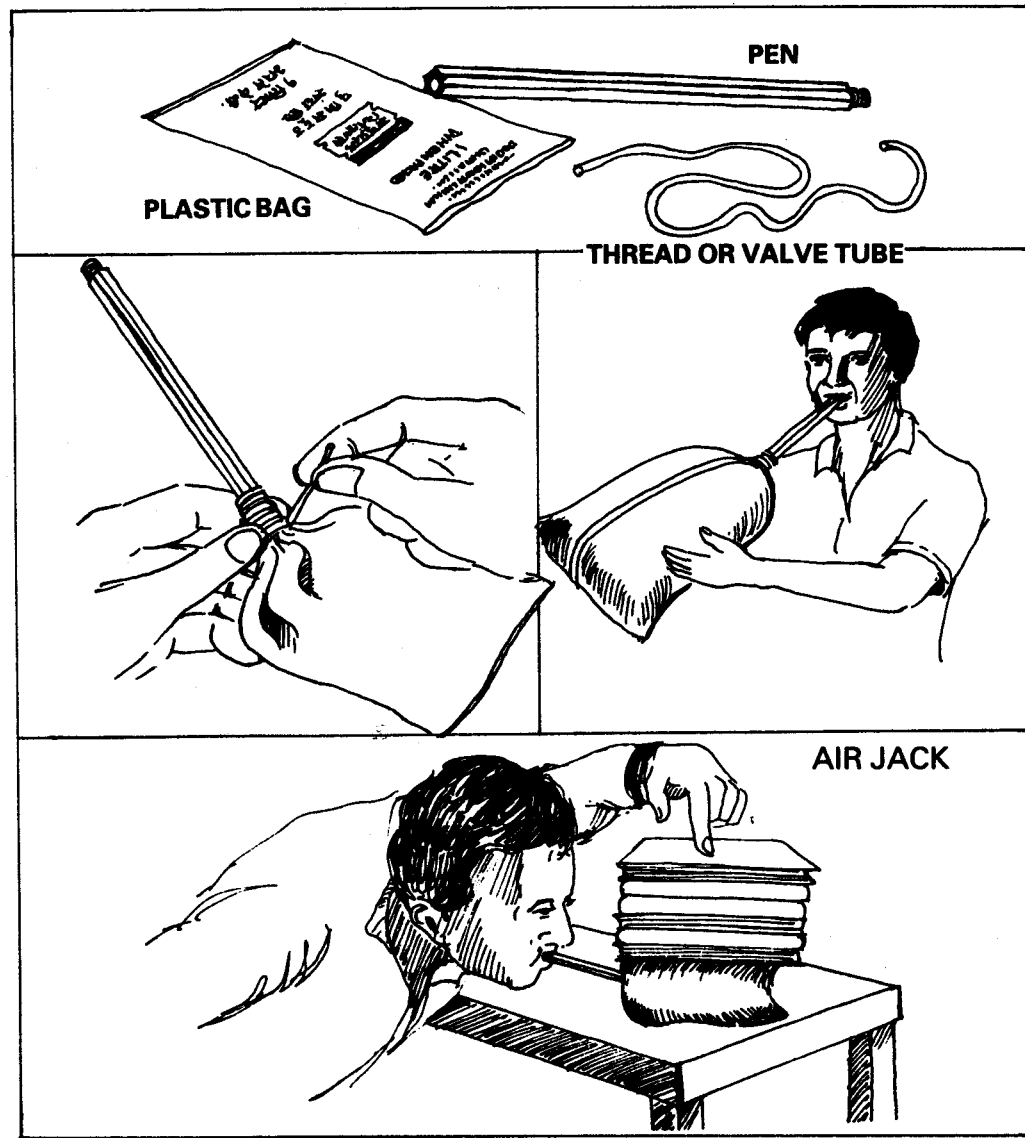
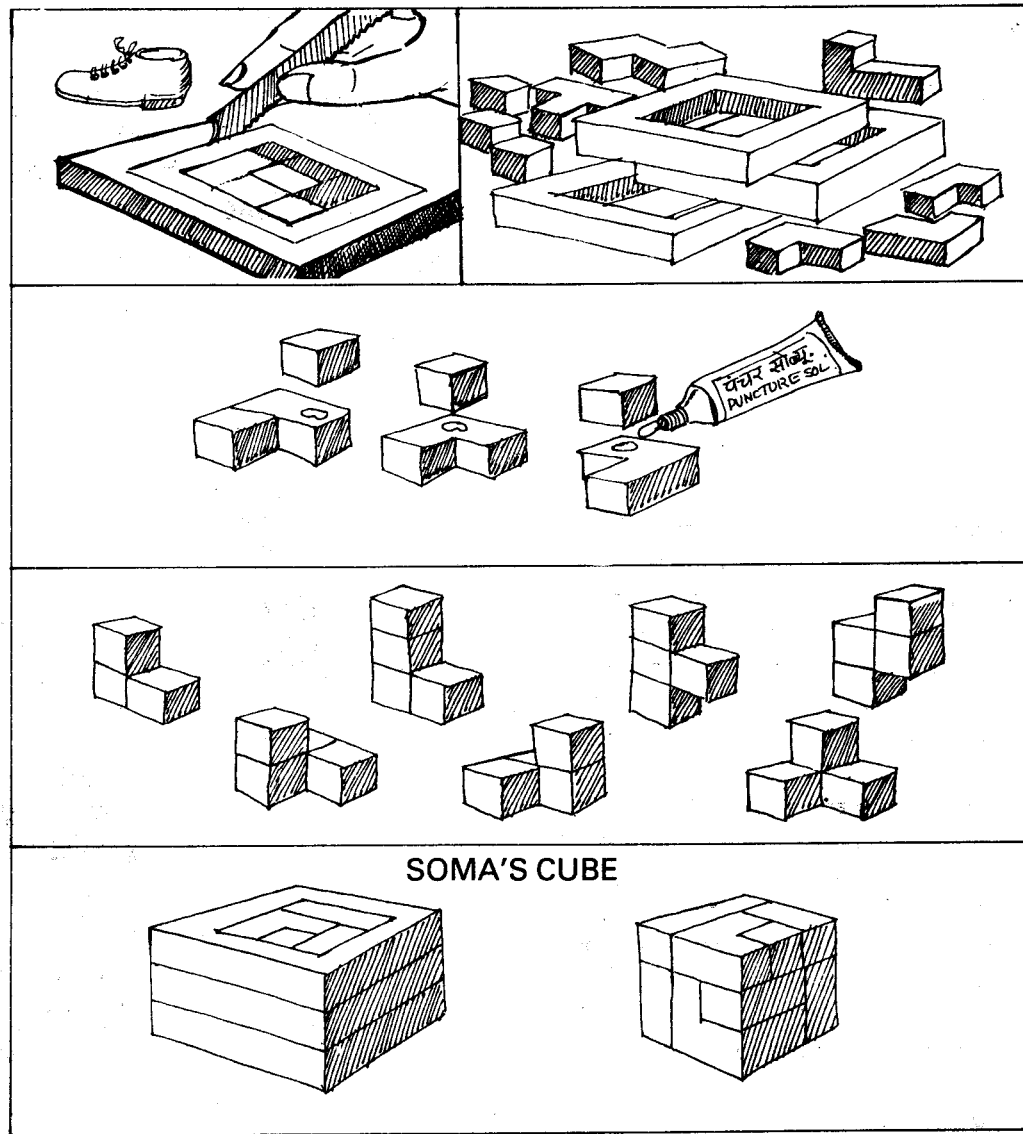
— रबर के छल्ले की तान से दोनों कीप आपस में जुड़ी रहेंगी और एक डबल कोन बनायेंगी।

— दो गत्तों को काटकर एक ढलान बनाओ। इस ढलान की ऊंची तरफ गोल पेंसिल रखो। पेंसिल ढलान पर लुढ़क कर ऊपर से नीचे आयेगी।

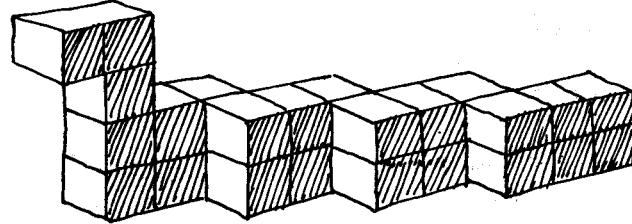
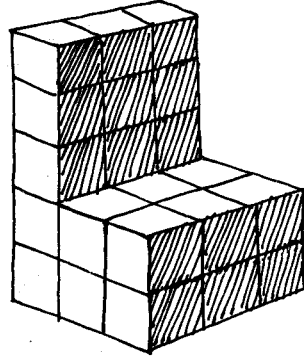
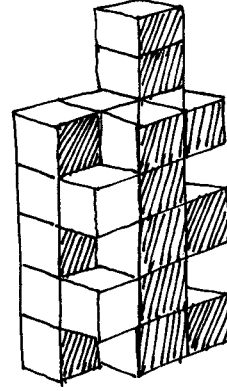
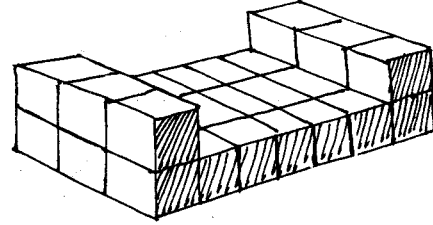
— अब डबल कोन को ढलान पर नीचे की ओर रखो। डबल कोन नीचे से ऊपर ओर चढ़ेगा। ऐसा क्यों ? इसका कारण है कि नीचे की ओर रखते समय डबल कोन का गुरूत्वाकर्षण केन्द्र गत्ते की सड़क के स्तर से उपर था। इस वजह से डबल कोन में कुछ संचित उर्जा थी जो गतिमान उर्जा में बदल गयी।

छल्ला चूड़ी

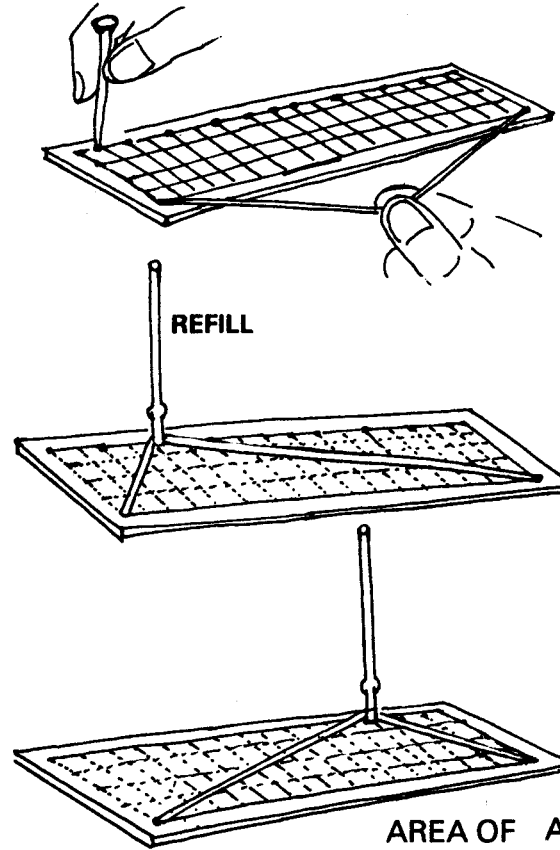
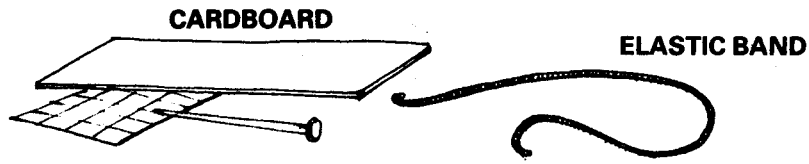
— किसी मेलेमें तुमने स्प्रिंग नुमा प्लास्टिक की चूड़ियें जरूर बिकती देखी होंगी। इसके एक छल्ले में 24 चूड़ियें होती हैं।
— तीन अलग-अलग रंग की छल्ला चूड़ियों को साइकिल वाल्व ट्यूब के टुकड़ों से जोड़ो। वाल्व ट्यूब के दूसरी ओर चूड़ियों को धागे से बांधो।
— दोनो हाथों से चूड़ियों के छोरों को पकड़ो और खीचों। अब दोनों हाथों को अन्दर की ओर झटको। छल्ले के दोनों छोरों से तरंगे चलेंगी और बीच में जाकर टकरायेंगी।
— अब केवल एक हाथ को झटका दो। एक तरंग दूसरे हाथ तक जायेगी और टकरा कर वापस आयेगी।
— तरंगें कैसे चलती हैं इसका तुमको कुछ आभास हुआ होगा।
— इस लम्बे छल्ले का एक छोर पकड़कर इसे फर्शपर झटका दो। छल्ला एक बड़ी इल्ली या साँप जैसे फर्श पर लहरायेगा।
— छल्ला-चूड़ी घंटों तुम्हारा दिल बहलायेगी।

हवा का जैक

कार या बस के टायर में अगर पंचर हो जाये तो गाड़ी के नीचे जैक लगाकर उसे उठाते हैं। आजकल नये किस्म के जैक चले हैं। इसमें रबर की एक मोटी थैली होती है। थैली में एक नली लगी रहती है। थैली को गाड़ी के नीचे रखकर उसकी नली को गाड़ी के 'एग्जास्ट' में फिट कर देते हैं। गाड़ी का इंजन चालू रखते हैं। धीरे-धीरे इंजन का धुँआ थैली में भरता है। कुछ देर में थैली गुब्बारे की तरह फूल जाती है और गाड़ी को थोड़ा ऊपर उठा देती है।

— दूध की एक लीटर वाली प्लास्टिक की थैली लो। एक प्लास्टिक की नली (पुराने बालपेन) का मुँह इस थैली में डाल कर डोरे या वाल्व ट्यूब से कस कर बाँध दो।
— अब थैली के ऊपर चार-पाँच मोटी पुस्तकें रखो। प्लास्टिक की नली में अब मुँह से हवा भरो। थोड़ी देर में तुम देखोगे कि थैली के साथ-साथ पुस्तकें भी ऊपर उठ गयीं हैं। ऐसा क्यों?
— थैली में हवा का दाब तो कम है। परन्तु थैली का क्षेत्रफल अधिक होने की वजह से ऊपर की ओर लग रहा कुल बल अधिक होता है। इस कारण किताबें ऊपर उठ जाती हैं।

सोमा का घन

— 27 छोटे घन लो। इन्हे सल्यूशन से चित्र में दिखायी 7 आकृतियों में जोड़ लो।
— इन सातों आकृतियों को जोड़कर एक बड़ा घन बनाओ।
— बड़ा घन बनाने के लगभग 220 अलग-अलग तरीके हैं। देखें तुम इसमें से कितने तरीके खोज पाते हो।
— चित्र में रबर सोल से सोमा का घन और उसका डिब्बा बनाने का एक तरीका सुझाया गया है। वैसे तुम लकड़ी या प्लास्टिक के भी घन प्रयोग कर सकते हो।

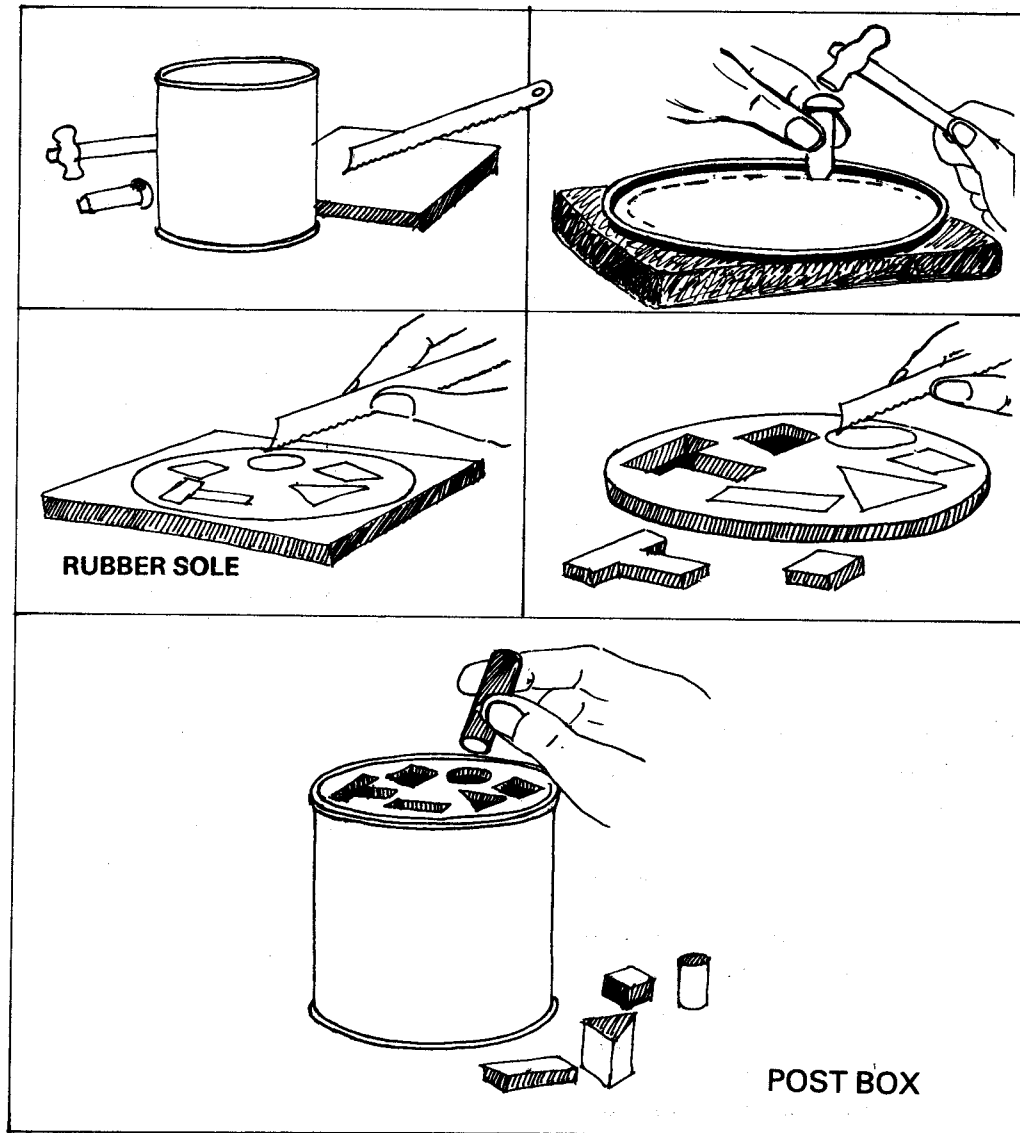
सोमा के नमूने

— सोमा घन की सातों आकृतियों को जोड़-जोड़ कर चित्र में दिखाया पलंग, कुर्सी, साँप आदि बनाओ।

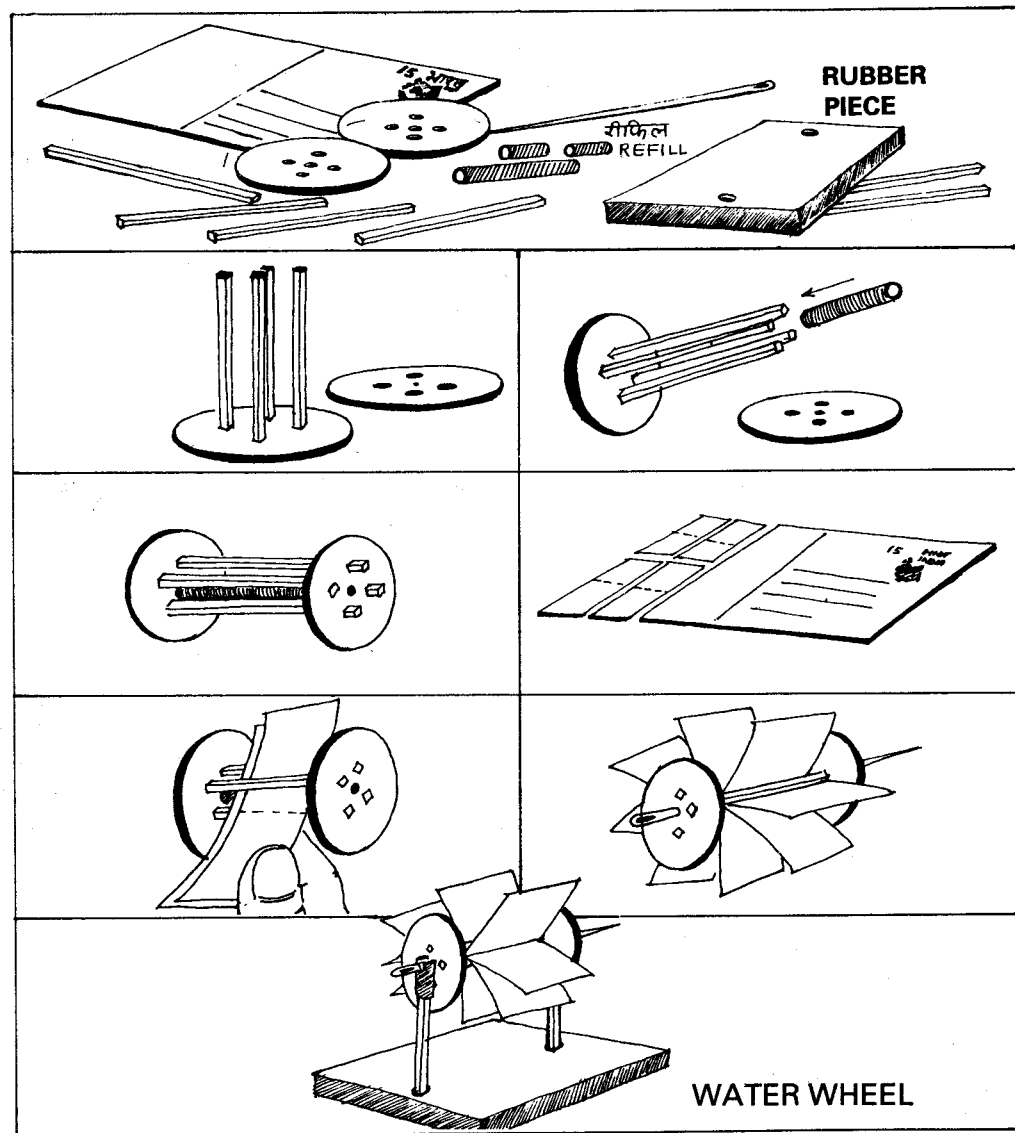
— खुद कुछ नये ढाँचे रचो।

त्रिभुज का क्षेत्रफल

— किसी भी त्रिभुज का क्षेत्रफल उसकी उंचाई और आधार पर निर्भर करता है। इस नियम की पुष्टि के लिये आओ एक छोटा सा माडल बनायें।

— एक गत्ते के आयताकार टुकड़े पर चौखाने वाला कागज़ चिपका दो। आयत में नीचे दो छेद बनाओ। इन छेदों में एक इलास्टिक का धागा पिरो कर तान दो। यह धागा त्रिभुज का आधार बनेगा।

— इस आधार के समानान्तर रेखा पर कई छेद बनाओ। एक रीफिल की नोक को समानान्तर रेखा के किसी छेद में घुसा दो। इलास्टिक धागे को खींचकर रीफिल में फंसाकर एक त्रिभुज बनाओ। इस त्रिभुज के अंदर के चौखाने गिन कर उसका क्षेत्रफल ज्ञात करो।

— रीफिल को अन्य छेदों में फंसाकर अलग-अलग आकृति के त्रिभुज बनाओ और उनका क्षेत्रफल गिनो। क्योंकि सभी त्रिभुजों का आधार एक ही है और उंचाई भी समान है इसलिये त्रिभुजों का क्षेत्रफल भी समान होगा।

पोस्ट बाक्स

— एक गोल टिन का डिब्बा और उसका ढक्कन लो।
— ढक्कन के अन्दर के भाग को एक छेनी-हथौड़ी से काट लो।
— एक रबर सोल का गोला काटो। गोला ढक्कन के ऊपर फिट बैठना चाहिये। इस गोले में छोटी-छोटी आकृतियाँ-आयत, वर्ग, त्रिभुज आदि काटो।
— अब इन आकृतियों के गुटकों को पोस्ट बाक्स के खाँचो में डालो।

पनचक्की

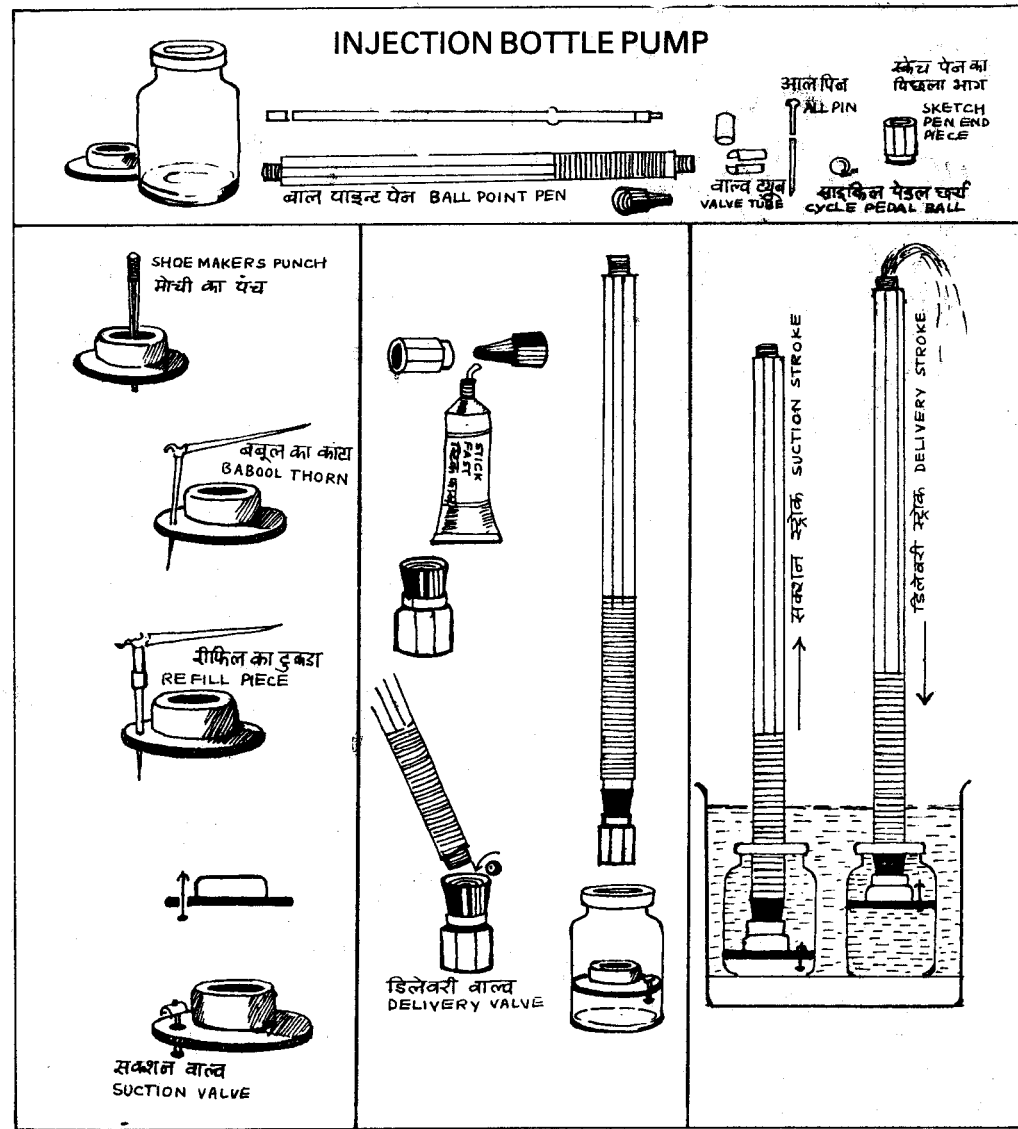
आओ एक छोटी पनचक्की बनायें।

— चार तीलियों के मसाले वाले सिरे काट कर अलग कर दो। इन तीलियों को एक बटन के चार छेदों में फंसा दो। तीलियों के बीच में एक रीफिल का टुकड़ा डाल कर दूसरा बटन भी फिट कर दो।

— एक पोस्टकार्ड की चार पट्टियाँ काटो। इन पट्टियों को तीलियों के बीच मोड़कर फंसा दो। एक गर्म सुई से दोनों बटनों के बीचों बीच छेद करो। इन छेदों में से सुई की धुरी गुजरेगी। इस सुई की धुरी पर पनचक्की घूमेगी।

— एक पुरानी रबंर चप्पल के टुकड़े में दो छेद करके उसमें दो खड़ी तीलियाँ घुसाओ। अब वाल्व ट्यूब से पनचक्की की धुरी को इस स्टैण्ड पर फ़िट करो।

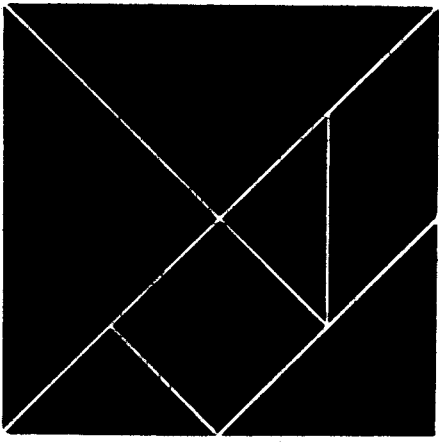
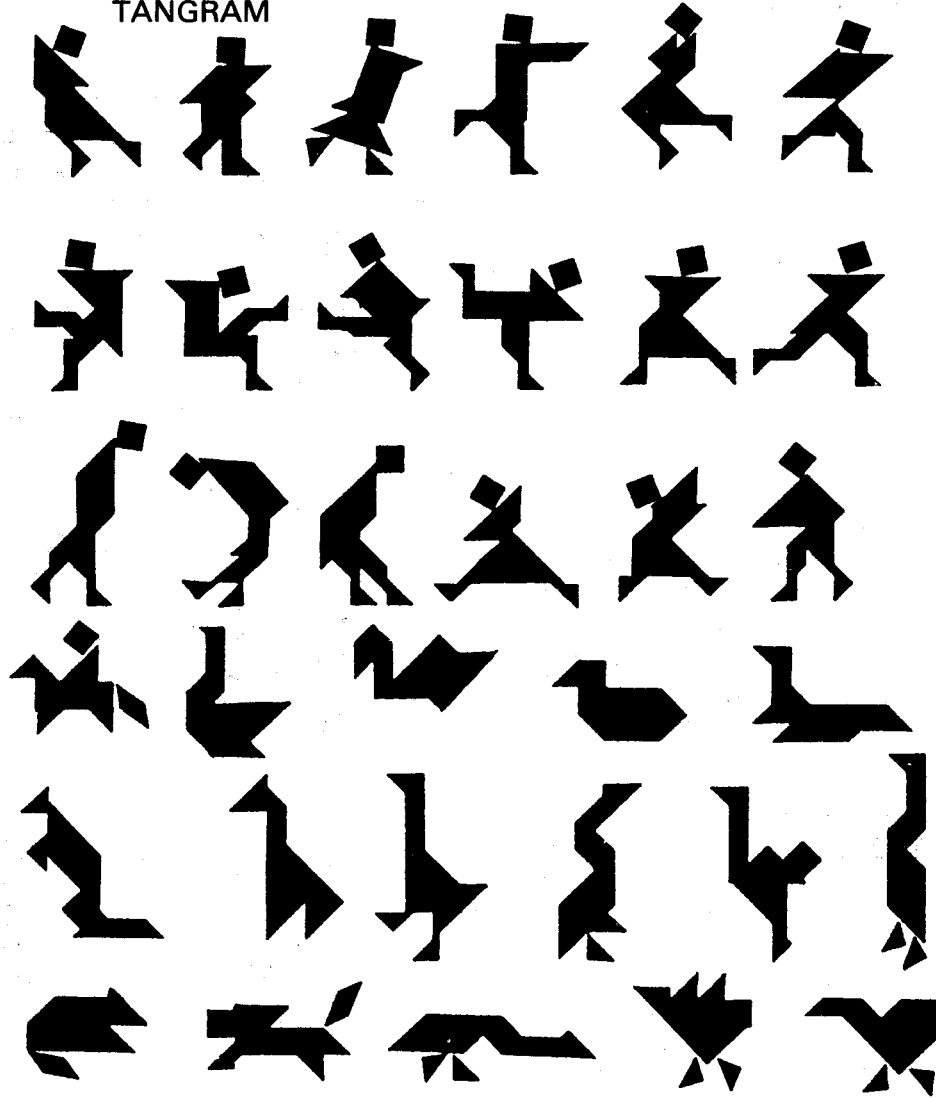
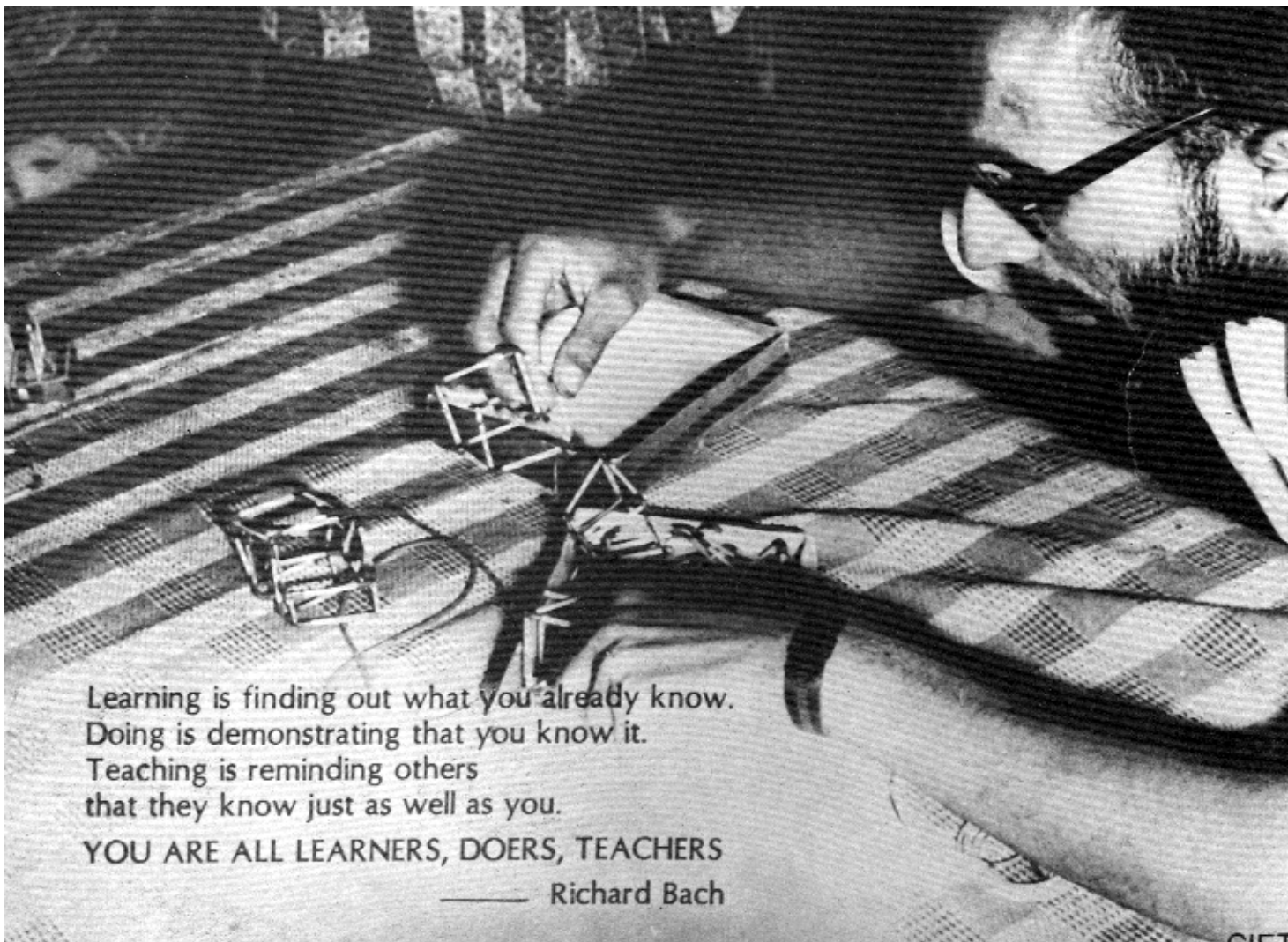
— थोड़ी सी फूंक मारने से पनचक्की फर-फर करके घूमेगी।

इंजेक्शन शीशी का पम्प

इंजेक्शन की सबसे छोटी शीशी लो। शीशी के अन्दर रबर का ढक्कन घुसाकर डाल दो। शीशी के पेट में रबर का ढक्कन एकदम फिट बैठेगा। इस तरह शीशी का पेट एक सिलिण्डर बन जायेगा और रबर का ढक्कन एक **पिस्टन** का काम करेगा।

— चित्र में दिखाये अनुसार रबर ढक्कन में एक **सक्शन वाल्व** बनाओ। इस वाल्व में एक आलपिन का माथा एक रीफिल के ट्यूब को खोलता और बंद करता है।

— एक शार्प बालपेन के पीतल वाले अगले हिस्से में साइकिल के पैडिल का छर्रा डालकर एक **डिलिवरी वाल्व** बनाओ।

— पानी से भरे बर्तन में शीशी को एक हाथ से पकड़कर रखो। दूसरे हाथ से पेन की बाडी को पकड़ कर ऊपर –नीचे करो। नीचे की ओर दबाने पर हर बार पेन के बीच से पानी बाहर आयेगा।

पेन के मुँह पर एक गुब्बारा पकड़ कर रखो। पम्प इतना प्रेशर बनता है कि अगर तुम चाहो तो उससे गुब्बारे को पानी से भर सकते हो।

टैन ग्रैम

— यह एक हजार वर्ष पुरानी चीन देश की पहेली है। किसी भी साइज के चौकोन गत्ते को ऊपर दिखाये सात टुकड़ों में काट लो। अब सातों टुकड़ो को जोड़-जोड़ कर जानवरों, इंसानों आदि की भिन्न भिन्न आकृतियाँ बनाओ। हर आकृति में सातों टुकड़े लगने चाहिये। सातों टुकडों को जोड़कर अपने आप नई आकृतियाँ बनाओ।

Learning is finding out what you already know.
Doing is demonstrating that you know it.
Teaching is reminding others
that they know just as well as you.
YOU ARE ALL LEARNERS, DOERS, TEACHERS
——— Richard Bach